

DISEÑO, MODELADO Y DOCUMENTACIÓN DE DISPOSITIVO PARA ENSAMBLAR TANQUES CORRUGADOS

TRABAJO DE GRADO

Practica de extensión

DOCENTE GUIA: Rafael Alberto López Guarnizo

Juan Carlos Meneses Guapacha
jcmeneses@utp.edu.co

DISEÑO, MODELADO Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE DISPOSITIVO PARA ENSAMBLAJE DE TANQUES CORRUGADOS

Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	2
1.1	Análisis del Problema	2
1.2	Objetivo general.	2
1.3	Objetivos específicos.	2
2	METODOLOGÍA Y EXPERIMENTOS.....	3
2.1	Descripción de requerimiento.	3
2.2	Procedimiento.	3
3	RESULTADOS.....	4
3.1	Modelo del dispositivo.....	4
3.2	Dimensiones generales.....	5
3.3	Estructura	6
3.3.1	Caja protectora.....	6
3.4	Sistema de transmisión eje principal.....	7
3.4.1	Cadena.....	7
3.4.2	Ruedas dentadas.....	8
3.4.3	Soporte y cojinete.....	9
3.5	Sistema de transmisión brazos retráctiles	10
3.5.1	Primera opción.....	10
3.5.2	Segunda opción.....	12
3.5.3	Soporte de orejas.....	15
3.6	Funcionamiento del dispositivo.....	16
3.7	Seguridad	16
3.8	Ubicación	18
3.9	Cotización	19
3.9.1	Listado de piezas a cotizar con sistema tornillo.	19
3.9.2	Listado de piezas a cotizar con sistema de actuadores.	20
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
5	BIBLIOGRAFÍA	21
6	ANEXOS.....	22

1 INTRODUCCIÓN.

1.1 Análisis del Problema

La elaboración de los tanques corrugados actualmente se realiza de una forma poco productiva y el operario debe estar desplazando y girando constantemente el tanque para la ubicación de accesorios y las tapas laterales, esto utilizando generalmente un puente grúa, esta práctica devenga un gasto energético considerable sin mencionar el tiempo que se gasta realizando el proceso.

Para ello se piensa en la construcción de una máquina que facilite esta función, la máquina para ensamblaje de tanques corrugados permitirá que el operario no sea quien realice la elevación del tanque. En lugar de esto el tanque se posicionara en la máquina y esta gira para que el operario realice la operación de punteado de las tapas y/o aplique el respectivo cordón de soldadura

1.2 Objetivo general.

Diseñar, modelar y documentar un dispositivo para el ensamblaje de tanques corrugados.

1.3 Objetivos específicos.

- Investigar y recopilar información acerca del proceso de producción de los tanques corrugados en las instalaciones de la planta ABB metalmecánica.
- Determinar especificaciones técnicas y parámetros de diseño necesarios para la elaboración del dispositivo para ensamblar tanques corrugados.
- Elaborar modelos y planos del dispositivo de tanques corrugados mediante el uso de software CAD.
- Documentar la información pertinente acerca del dispositivo para ensamblar tanques corrugados.

2 METODOLOGÍA Y EXPERIMENTOS.

2.1 Descripción de requerimiento.

Se requiere un dispositivo que facilite el ensamblaje de los tanques corrugados que pueda soportar hasta 800 kg más el peso propio, la estructura debe soportar un eje en cantiléver de 1600 mm de longitud, el perímetro del eje con los brazos retráctiles no debe exceder los 400 mm. El dispositivo debe poder realizar giros de 360° para soldar las diferentes tapas del tanque, la velocidad de giro del sistema no debe exceder las 10 rpm para evitar daños en el sistema y evitar accidentes laborales, además debe contar con un sistema de movimiento que permita abrir o cerrar el mecanismo de tijeras para que se ajuste a los diferentes marcos de los tanques corrugados.

Contará con un sistema de transmisión por cadena para el movimiento del eje y un sistema de transmisión con tornillos y tuerca para el movimiento del mecanismo de tijeras.

2.2 Procedimiento.

Para el diseño del dispositivo se realizó un proceso de investigación sobre el procedimiento actual del ensamble de tanque corrugados, esto con la finalidad de determinar las necesidades reales y la viabilidad del dispositivo a diseñar, seguido de este proceso se inició la investigación de alternativas y posibles prototipos existentes similares para que el diseño fuera el más óptimo y práctico posible, durante este proceso la empresa ABB sede metalmecánica proporciono un material gráfico el cual fue la base principal para la realización del proyecto.

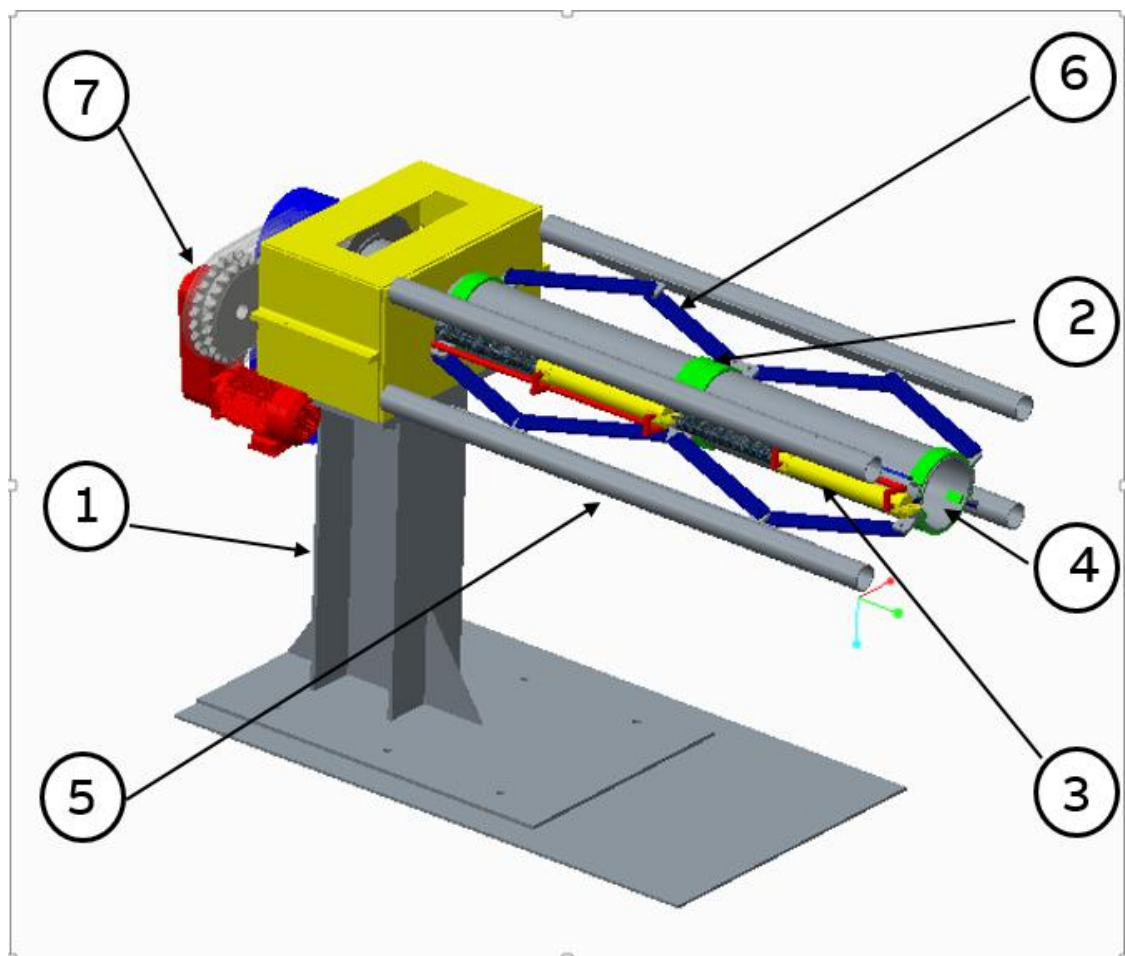
Teniendo la información suministrada por la empresa además de lo consultado (dispositivos y accesorios complementarios para el diseño) se inició con la realización de cálculos de resistencia y diseño de los elementos principales del dispositivo para esto además de los cálculos manuales se contó con la ayuda del software de diseño INVENTOR de AUTODESK (versión estudiantil), el cual se usó para la realización del diseño del eje principal y el cálculo de los diferentes sistemas de transmisión; con los cálculos realizados se empieza el diseño y modelado de los diferentes elementos del dispositivo estos elementos fueron modelados utilizando el software de diseño CREO PARAMETRIC el cual es el software de diseño usado en la empresa ABB. Después del modelado de los diferentes elementos se realizó la elaboración de los

planos respectivos, además se realizó un listado con los diferentes elementos que contiene el dispositivo para poder realizar la correspondiente cotización.

Nota: por sugerencia de los directivos de la empresa ABB metalmecánico se decidió realizar el diseño del dispositivo con dos tipos diferentes de sistema de transmisión, así mismo se solicitó la cotización del dispositivo con ambos sistemas de transmisión, lo que significó realizar dos listados de piezas a cotizar.

3 RESULTADOS

3.1 Modelo del dispositivo

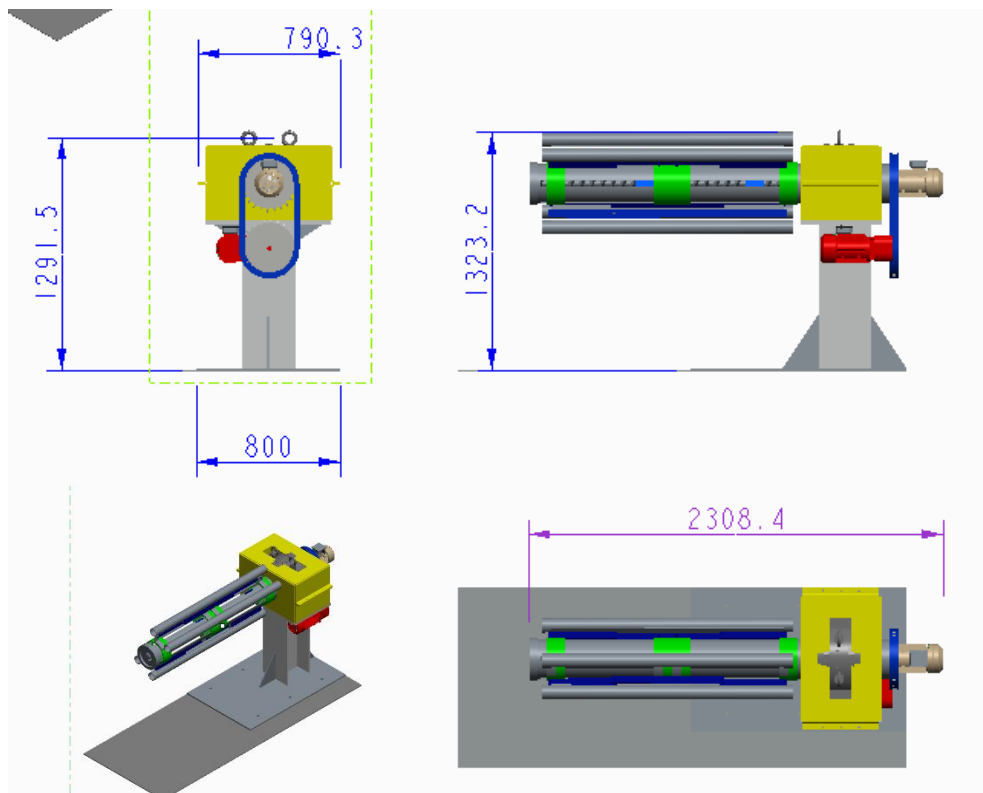


Este equipo estará constituido con:

1. Estructura en acero.
2. Anillos deslizantes.
3. Sistema de transmisión con actuadores.

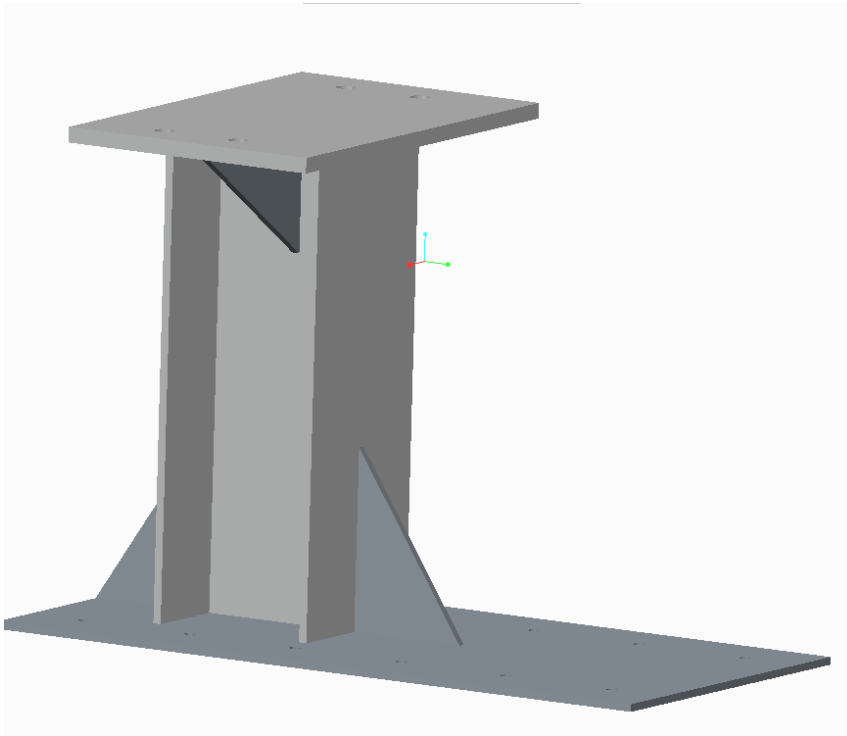
4. Eje principal giratorio.
5. Soporte circular para marco y fondo de 3 “.
6. Travesaños con sistema expansible tipo Tijeras.
7. Sistema de transmisión eje principal.

3.2 Dimensiones generales



Nota: Ver planos anexos

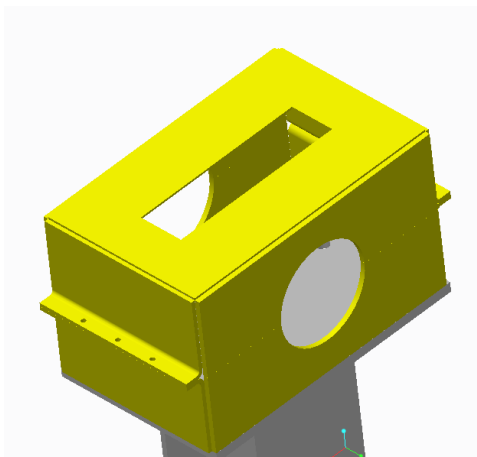
3.3 Estructura



La estructura puede definirse como el cuerpo que soporta a el eje principal, el acople y soporte del eje. La estructura presentada está formada por 1 columna de perfil HEA 300 de acero ASTM A-36, 4 zapatas con lamina de $\frac{1}{2}$ pulgada para mejorar estabilidad, una placa de 1 pulgada con 6 agujeros para anclar a el suelo con tornillos M 26 enterrados 300 mm y una placa superior de 1 pulgada con 4 agujeros para fijación del soporte agujeros de 36 mm.

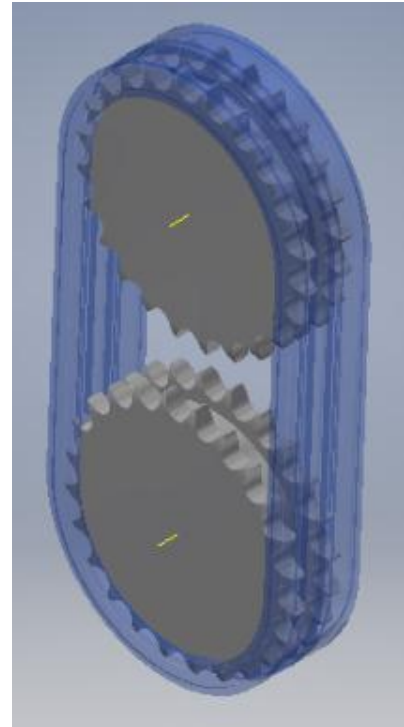
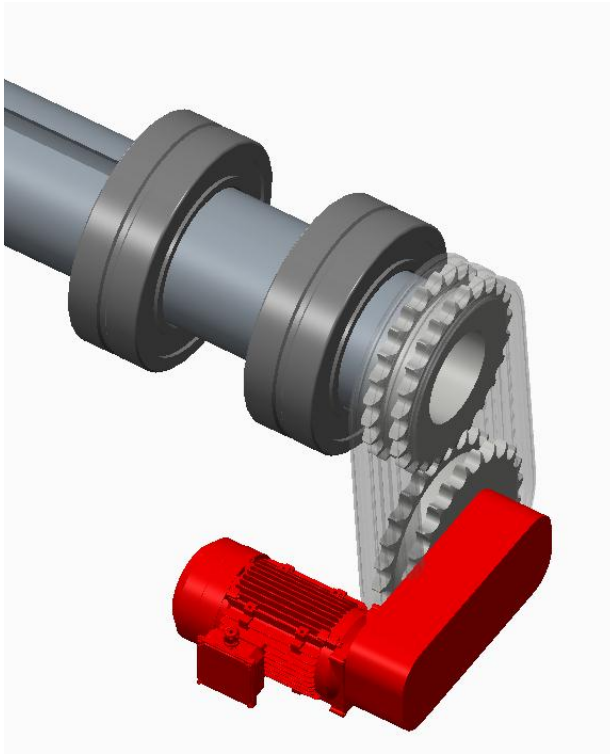
Nota: Ver planos anexos

3.3.1 Caja protectora



Se usa Lámina HR de $\frac{1}{2}$ de pulgada
 Los laterales tienen un doblé a 90°
 De 50 mm, sobre el cual se harán 3 perforaciones de $\frac{1}{2}$ pulgada para asegurar con tornillos;
 Las partes frontales tienen agujero de 250 mm por el cual pasar el Eje principal
 (Planos anexos)

3.4 Sistema de transmisión eje principal.



Este sistema consta de un motoreductor que entregue 10 rpm con una potencia De 2hp o 1.5 kW.

Esta motoreductor estará conectado a un sistema de transmisión por cadena ISO 606:2004-(24B-2) Con una relación 1/1 para transmitir el movimiento a el eje principal; el sistema estará montado en cojinetes de fricción que pueden ser fabricados en acero fosforoso SAE 65.

3.4.1 Cadena

Cadena ISO 606:2004-(24B-2-44)

Cadena de rodillos de precisión de paso corto (UE)

Cadena	k	p	d ₁	d ₂	b ₁	p _t	F _u	m	A
20B-1 1,000 su		31,750 mm	19,050 mm	10,190 mm	19,560 mm	36,450 mm	95000,000 N	3,600 kg/m	296,000 mm ²
20B-2 2,000 su		31,750 mm	19,050 mm	10,190 mm	19,560 mm	36,450 mm	170000,000 N	7,200 kg/m	591,000 mm ²
20B-3 3,000 su		31,750 mm	19,050 mm	10,190 mm	19,560 mm	36,450 mm	250000,000 N	11,000 kg/m	887,000 mm ²
24B-1 1,000 su		38,100 mm	25,400 mm	14,630 mm	25,400 mm	48,360 mm	160000,000 N	6,700 kg/m	554,000 mm ²
24B-2 2,000 su		38,100 mm	25,400 mm	14,630 mm	25,400 mm	48,360 mm	280000,000 N	13,500 kg/m	1109,000 mm ²
24B-3 3,000 su		38,100 mm	25,400 mm	14,630 mm	25,400 mm	48,360 mm	425000,000 N	21,000 kg/m	1663,000 mm ²

Generador de cadenas de rodillo

Diseño **Cálculo**

Condiciones de trabajo
Potencia, Velocidad --> Par de torsión

Potencia P 1,5 kW
Par de torsión T 1432,394 N m
Velocidad n 10 rpm
Eficacia η 0,90 su
Vida útil necesaria L_h 17500 h
Alargamiento máx. de cadena $\Delta L_{máx}$ 0,030 su
Aplicación: Funcionamiento correcto
Entorno: Con tierra
Lubricación: Recomendada

Propiedades de la cadena
☐ Resistencia a tracción F_u 280000,000 N
☐ Masa específica m 13,500 kg/m
☐ Potencia de cadena P_R 3,972 kW
☐ Factor de construcción de la cadena ϕ 1,000 su

Factores de corrección de potencia
☒ Factor de impacto Y 1,200 su
☒ Factor de servicio f_1 1,1 su
☐ Factor tamaño de rueda dent.
☐ Factor de tramos f_2 1,000 su
☐ Factor de lubricación f_3 1,700 su
☐ Factor de distancia ejes/centros f_4 1,000 su
☐ Factor de coeficiente f_5 1,494 su
☐ Factor de vida útil f_6 1,200 su
☐ Factor de vida útil f_7 1,064 su

☒ Limitar presión de área de contacto de la cadena
☒ Presión admisible p_0 32,287 MPa
☐ Factor específico de fricción λ 0,477 su

☐ Análisis de vibración
Rigidez de la cadena c 1600,000 N/mm
Límite de velocidad crítica Δn 0,100 su

Resultados
 P_D 3,146 kW
 F_p 9814,436 N
 F_C 0,315 N
 F_{Tmax} 9814,751 N
 S_S 28,528 su
 S_D 23,774 su

Vida útil esperada
 t_h 1031269 h
 t_{hL} 2777778 h
 t_{hr} 2777778 h

Cadena
 p 38,100 mm
 X 44,000 su
 k 2,000 su
 A 1109,000 mm²
 v 0,153 mps
 P_B 8,850 MPa

Rueda dentada 1
 z 24,000 su
 z_c 12,000 su
 D_p 291,895 mm
 β 180,00 gr
 P_x 1,000 su
 P 1,500 kW
 T 1432,394 N m
 n 10,000 rpm

09:04:21 a.m. Cálculo: Lubricación recomendada: Lubricación manual
09:04:21 a.m. Cálculo: La potencia máxima de la cadena está limitada por la fatiga de las placas de eslabón.
09:04:21 a.m. Cálculo: El cálculo indica la compatibilidad del diseño.

3.4.2 Ruedas dentadas

Propiedades de la rueda dentada de rodillo

Guía de diseño
Número de dientes
☐ Tamaño personalizado
☒ Número personalizado de tramos

Coef. de potencia 1,000 su
Momento de inercia 0,000 kg m²

D_g 25,400 mm
 M_R 317,295 mm

Cotas

Dientes 24 su
 D_p 291,895 mm
 d_r 25,400 mm
SC 0,127 mm
 b_s 71,982 mm
 D_s 244,014 mm
 r_a 1,524 mm
 D_a 312,258 mm
 D_f 266,241 mm

r_e
 ϕd_r
 h_a
 ϕD_a
 ϕD_f
 ϕD_p
 α
 P_t
 b_f
 b_a
 r_x
 r_a
 ϕD_g
 M_r
 α

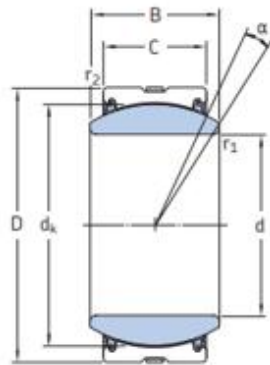
k 2 su
 P_t 48,360 mm
 b_f 23,622 mm
 h_a 11,430 mm
 b_a 4,953 mm
 r_x 38,100 mm
 r_e 79,248 mm
 r_i 12,827 mm
 α 136,25 gr

Aceptar Cancelar

3.4.3 Soporte y cojinete

Cojinetes de bolas esféricos radiales sin mantenimiento, tejido de acero / PTFE

GE 220 TXA -2LS



GE ..TX(G3)A-2LS



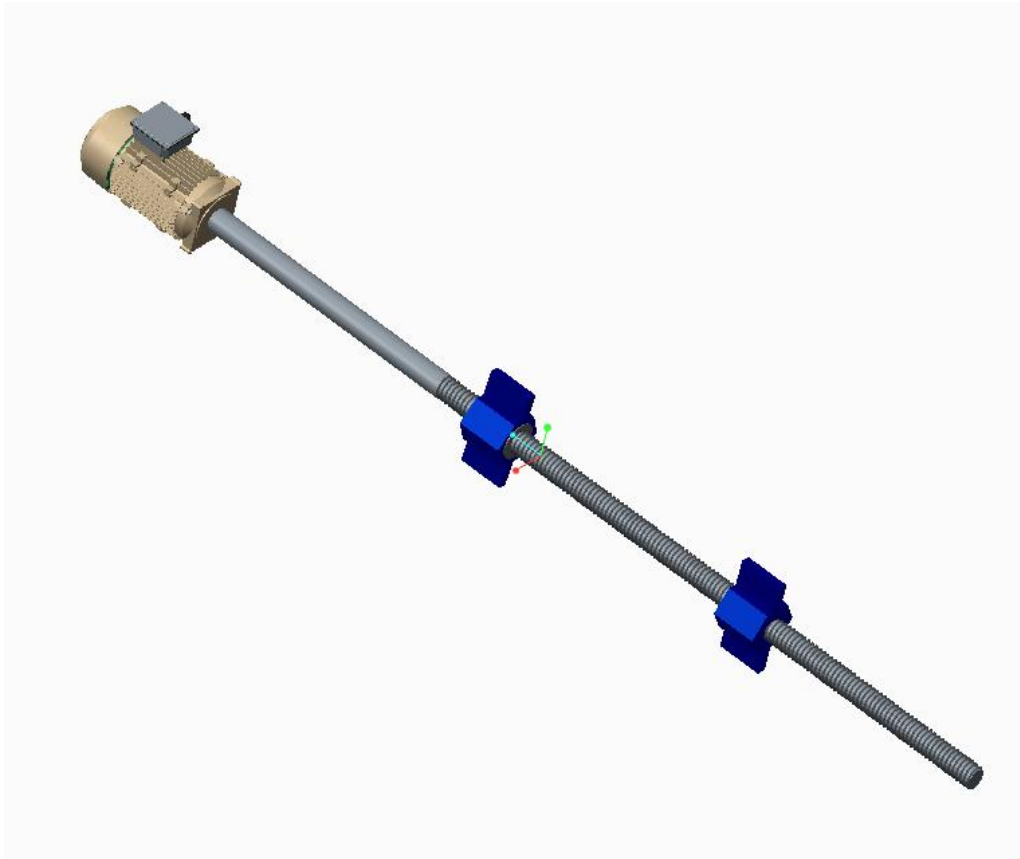
GEH ..TX(G3)A-2LS



Principal dimensions				Angle of tilt ¹⁾	Basic load ratings		Mass	Designations	
d	D	B	C		C	C ₀		Material	Stainless steel
mm				degrees	kN		kg	Bearing steel	
100	150	70	55	6	1 730	2 850	4,40	GE 100 TXA-2LS	GE 100 TXG3A-2LS
	160	85	55	13	1 860	3 100	5,90	GEH 100 TXA-2LS	GEH 100 TXG3A-2LS
110	160	70	55	6	1 860	3 100	4,80	GE 110 TXA-2LS	GE 110 TXG3A-2LS
	180	100	70	12	2 700	4 500	9,50	GEH 110 TXA-2LS	GEH 110 TXG3A-2LS
120	180	85	70	6	2 700	4 500	8,25	GE 120 TXA-2LS	GE 120 TXG3A-2LS
	210	115	70	16	3 000	5 000	14,90	GEH 120 TXA-2LS	GEH 120 TXG3A-2LS
140	210	90	70	7	3 000	5 000	11,0	GE 140 TXA-2LS	GE 140 TXG3A-2LS
160	230	105	80	8	3 800	6 400	14,0	GE 160 TXA-2LS	GE 160 TXG3A-2LS
180	260	105	80	6	4 300	7 200	18,5	GE 180 TXA-2LS	GE 180 TXG3A-2LS
200	290	130	100	7	6 000	10 000	28,0	GE 200 TXA-2LS	GE 200 TXG3A-2LS
220	320	135	100	8	6 550	11 000	35,5	GE 220 TXA-2LS	-
240	340	140	100	8	7 200	12 000	40,0	GE 240 TXA-2LS	-
260	370	150	110	7	8 650	14 300	51,5	GE 260 TXA-2LS	-
280	400	155	120	6	10 000	16 600	65,0	GE 280 TXA-2LS	-
300	430	165	120	7	10 800	18 000	78,5	GE 300 TXA-2LS	-

3.5 Sistema de transmisión brazos retráctiles

3.5.1 Primera opción



Para el sistema de transmisión de los brazos retráctiles se usará como primera opción un motor eléctrico que garantice:

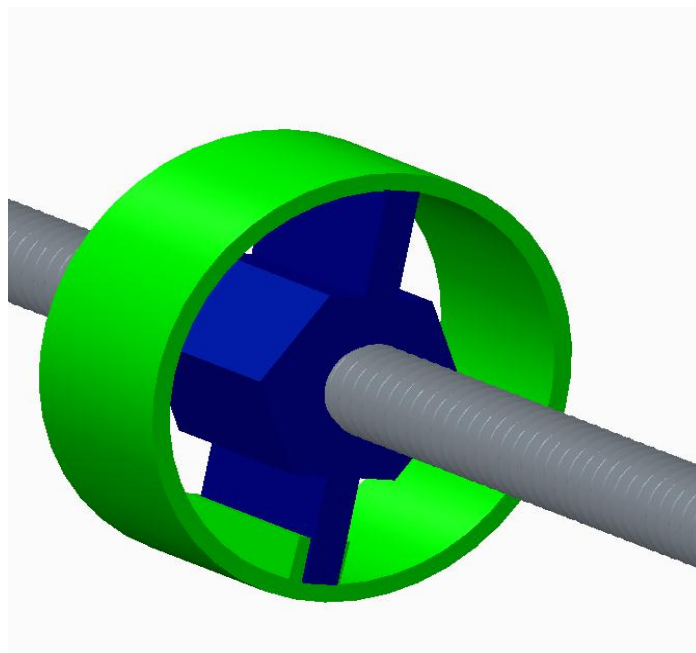
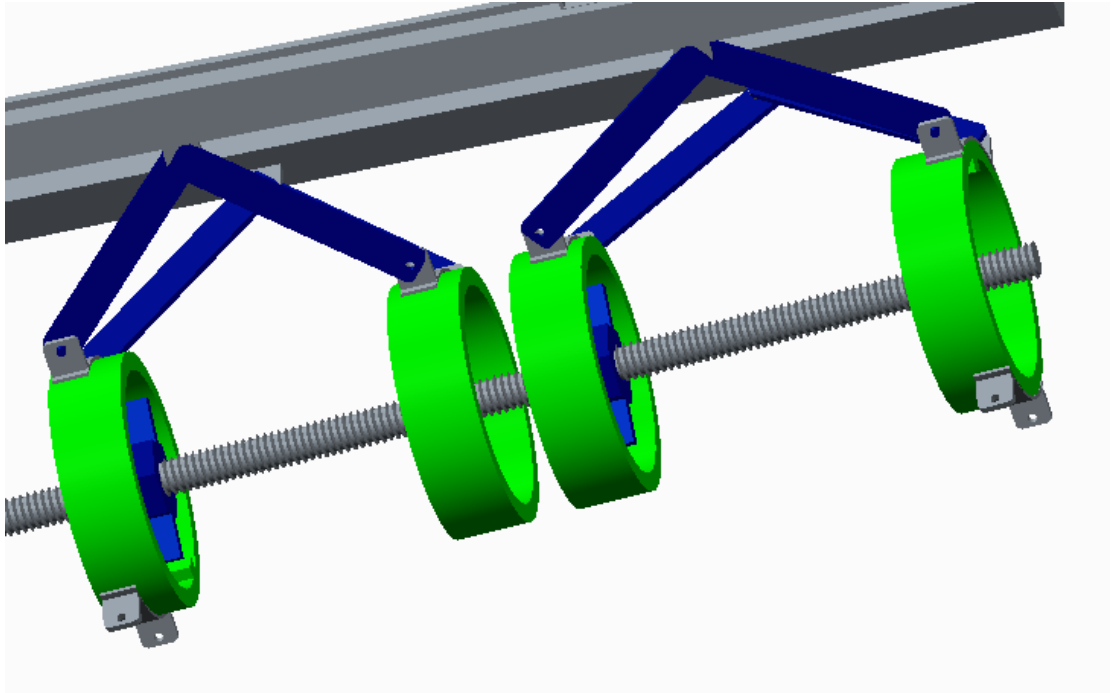
Velocidad: 850 rpm

Potencia: 0.5 hp

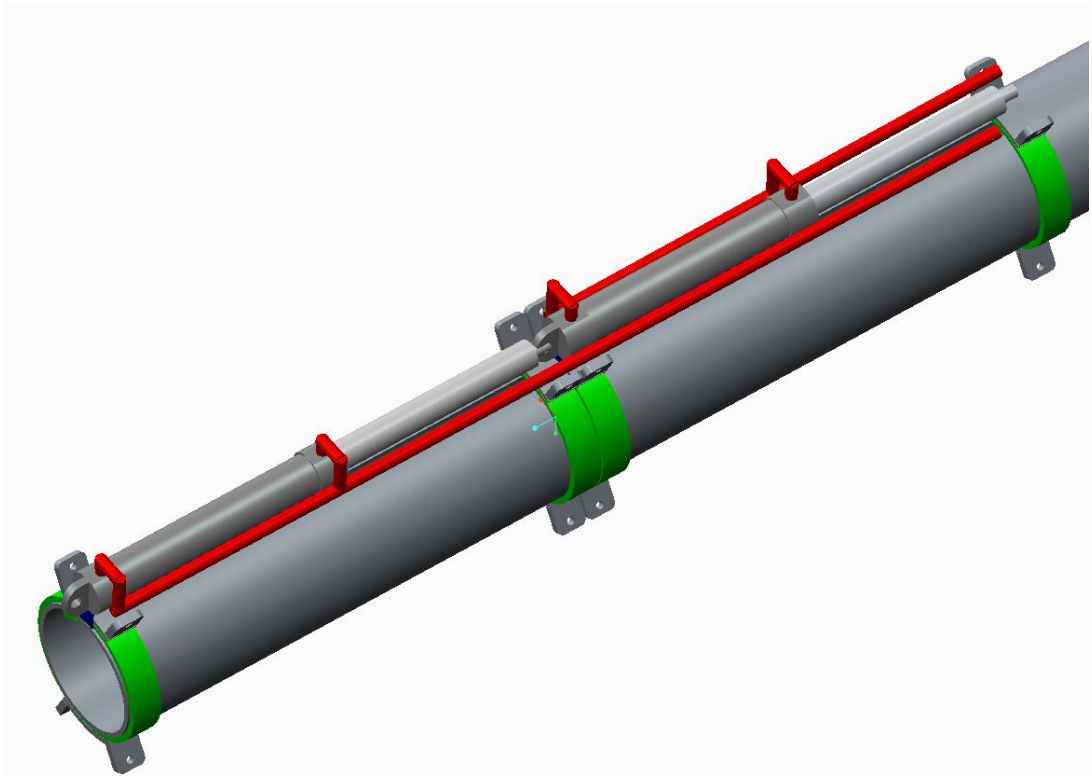
El motor se debe ubicar dentro del tubo principal por lo cual no debe superar la medida del radio del tubo 200 mm

El sistema de transmisión será con un eje de 2" y 2000mm de longitud de los cuales 1400 mm estarán roscados con Rosca M 50-5, sobre los tornillos se ubicaran dos

tuercas de igual rosca, y a esas tuercas se le soldarán unas platinas para que conecten con los anillos deslizantes.



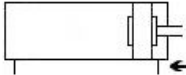
3.5.2 Segunda opción



Para el sistema de transmisión de los brazos retráctiles se usará dos actuadores neumáticos de doble efecto con una carrera de 450 mm.

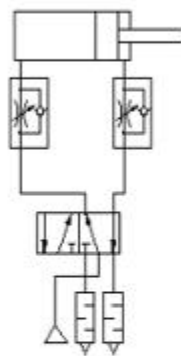
Los actuadores se ubicaran sobre el tubo principal, los extremos del embolo del cilindro se unirán a dos de los anillos deslizantes lo que dará el desplazamiento del sistema de tijeras





Desired positioning time	Try to achieve an positioning time of exactly:	5	s
	<input checked="" type="checkbox"/> with throttle valve		
Initial cylinder parameters	Required stroke	450	mm
	Alignment angle	0	deg
	Direction of movement	<input type="radio"/> Extend <input checked="" type="radio"/> Retract	
Air supply and tubing	Air supply pressure	100	psi
	Tubing length Air supply > valve	3	m
	Valve > cylinder	3	m
Load settings	Moving mass	200	kg
	Additional thrust	0	lbf
	Additional friction	0	lbf

Selección de válvulas / tubos / accesorios Simulación del sistema



Flow rate
4.7 Revolutions open

Please select the component(s) by clicking on the corresponding label or image below.

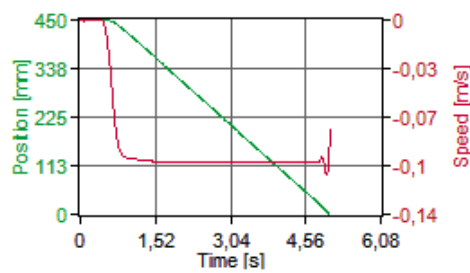
Cylinder	CRDSNU-63-450-P-A
<input type="checkbox"/> Shock absorber	
Flow control valve	GRLA-3/8-QS-6-D
Tubing [Cyl. > Valve]	PUN-6x1-BL (3 m)
Valve	VUVS-L30-M52-MD-G38-1C1
Tubing [air supply > valve]	PUN-6x1-BL (3 m)
Silencer	U -3/8

Air supply pressure	100	psi
Direction of movement	<input type="radio"/> Extend <input checked="" type="radio"/> Retract <input type="checkbox"/> full sequence cycle	

Resultados de simulación GSED

[<Atrás](#)

diagrama de posición / velocidad / tiempo



Tiempo total de posicionamiento 5.061 s
 Velocidad media 0.100 m / s
 Velocidad de impacto -0.078 m / s
 Max. velocidad 0.112 m / s
 Energía cinética de impacto 0.608 J
 Consumo de aire por ciclo 21.769 l

diagrama de presión / tiempo

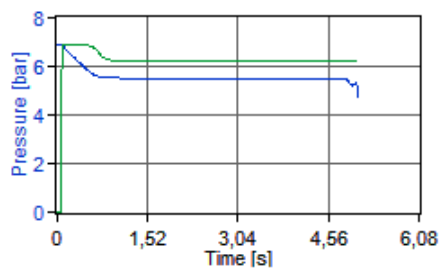
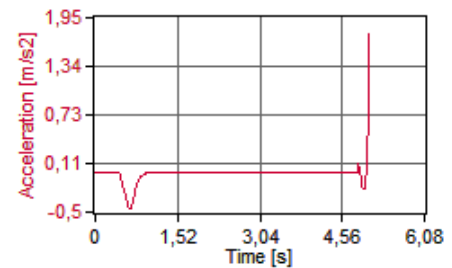










diagrama de aceleración / tiempo



Lista de materiales

<input type="checkbox"/>	Tipo	Designacion	Parte no
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> CRDSNU-63-450-PA	Cilindro redondo	552794
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> GRLA-3/8-QS-6-D	Válvula de control de flujo unidireccional	193149
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> PUN-6X1-BL	Tubería plastica	159664
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> QS-3 / 8-6	Conexión a presión	190645
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> VUVS-L30-M52-MD-G38-F8-1C1	Válvula de solenoide	575604
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> U-3/8	Silenciador	2309
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> QS-3 / 8-6	Conexión a presión	190645
<input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/> PUN-6X1-BL	Tubería plastica	159664

Proteccion de mangueras

Funda protectora contra el fuego

SR 6001

Funda Exterior: Roja de Silicona

Funda Interior: Hilo de Silicato de Calcio de 6 micras



- Funda protectora de alto rendimiento para cableado, mangueras hidráulicas y de caucho
- La funda protectora contra el fuego protege de altas temperaturas, calor radiante, llamas directas y salpicaduras de metales líquidos
- Funda interior con buenas propiedades aislantes, temperatura de servicio de 700 °C
- Cubierta exterior de silicona roja auto-ignífuga
- La flexibilidad de las fundas permite su uso en formas curvas e irregulares

Referencia	Diámetro Interno (mm)	Cantidad Estándar por Bolsa
600600	10	40m
600601	15	40m
600602	20	40m
600603	22	40m
600604	25	40m
600605	30	40m
600607	35	40m
600608	40	40m
600609	50	25m

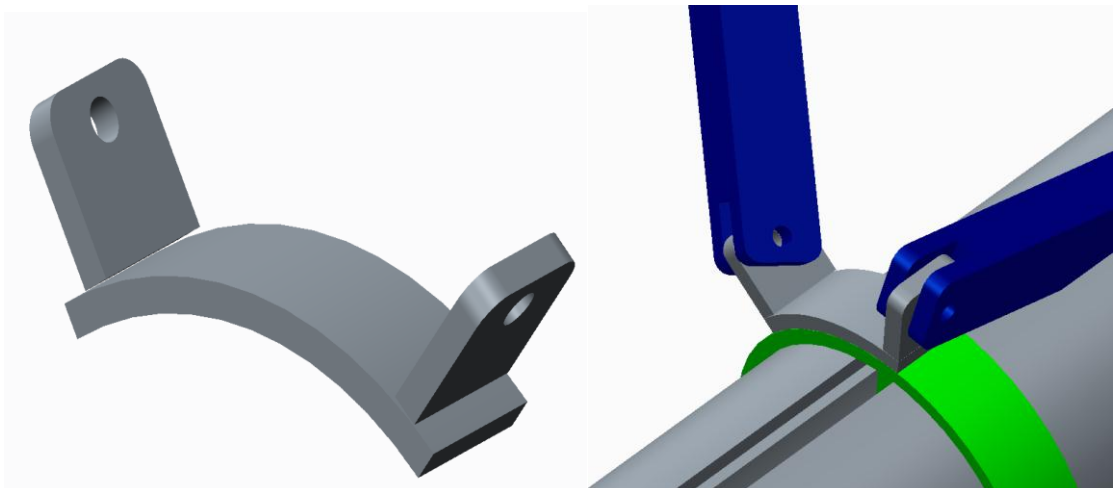
3.5.3 Soporte de orejas

El soporte para las orejas un tramo de lámina HR de 3/8 de pulgada Rolada de manera que se ajusten a un diámetro de 240 mm.

Sobre esta lámina se soldán dos orejas en lámina HR de 1/2 de pulgada.

Los travesaños del sistema de tijeras se ensamblan por medio de pines de 1/2 pulgada.

Estos soportes se aseguran al anillo deslizador



3.6 Funcionamiento del dispositivo.

Sobre el eje principal se montara los anillos deslizantes, sobre los cuales estará montado el sistema de tijeras unidos a el soporte circular, sobre este soporte se debe ubicar el fondo y el marco del tanque que se desea soldar; al encender el motor del sistema de transmisión de brazos retráctiles, girara el tornillo lo que provocará que las tuercas se desplacen a lo largo del eje, accionando así el sistema de tijeras, lo que generará que el dispositivo se pueda ajustar al tamaño del marco y fondo montados; esto si se usa el sistema de transmisión de tornillo.

Usando el sistema de transmisión con actuadores neumáticos el funcionamiento es similar, se activan los actuadores generando el desplazamiento de los anillos que estarán unidos al vástago del actuador, logrando así que se ajuste a las dimensiones del marco y fondo del tanque.

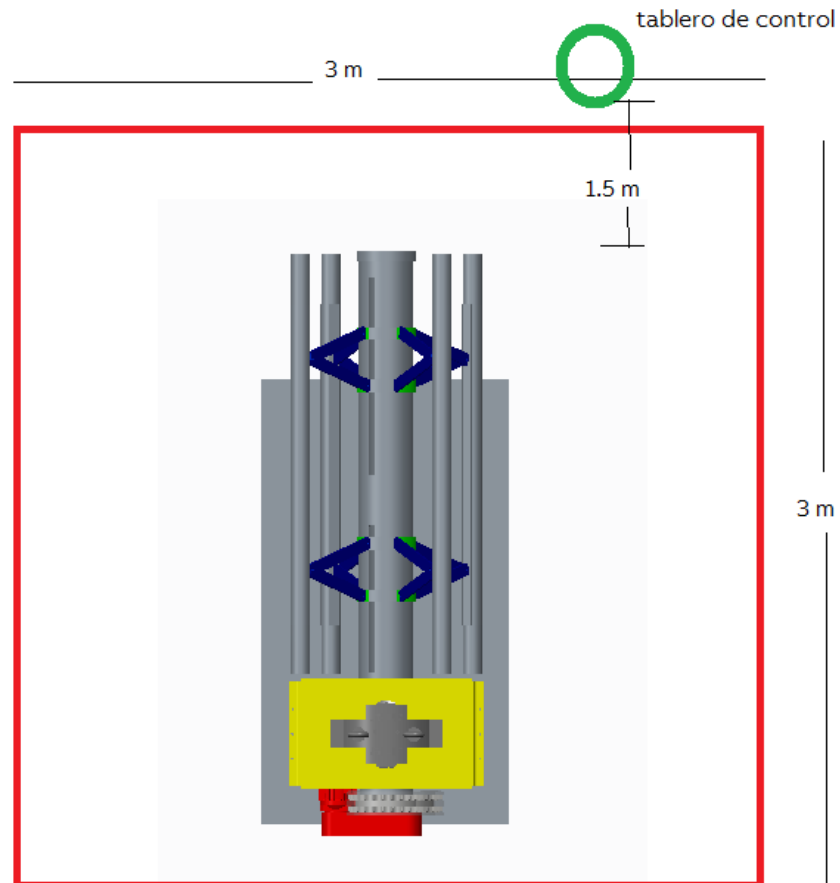
Después de tener el marco y fondo asegurados con el sistema de tijeras se procede a montar el lateral del tanque este debe estar armado previamente, se ajusta y se puntea, posteriormente se acciona el sistema de transmisión principal para girar todo el sistema y así poder montar y puntear el siguiente lateral, se repite esta acción hasta montar todos los laterales.

Nota: para el uso adecuado del dispositivo se requiere que previamente se tengan armados y separados cada uno de los laterales del tanque además se requiere que este armado el fondo del tanque.

3.7 Seguridad

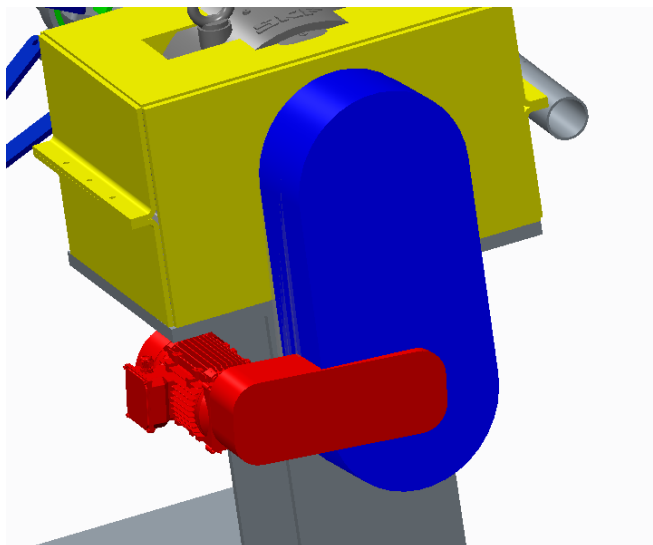
Distancia de seguridad

Para seguridad del personal que opera el dispositivo, el tablero de control se pondrá a 1.5 m del frente de la máquina, además se demarca un área de 3 m² alrededor del dispositivo, dimensiones definidas por el personal de seguridad de la empresa, esta área idéntica la zona en la cual no debe existir ningún operario u otra persona, mientras el dispositivo esté realizando el giro; esto con el fin de evitar riesgo de accidente.



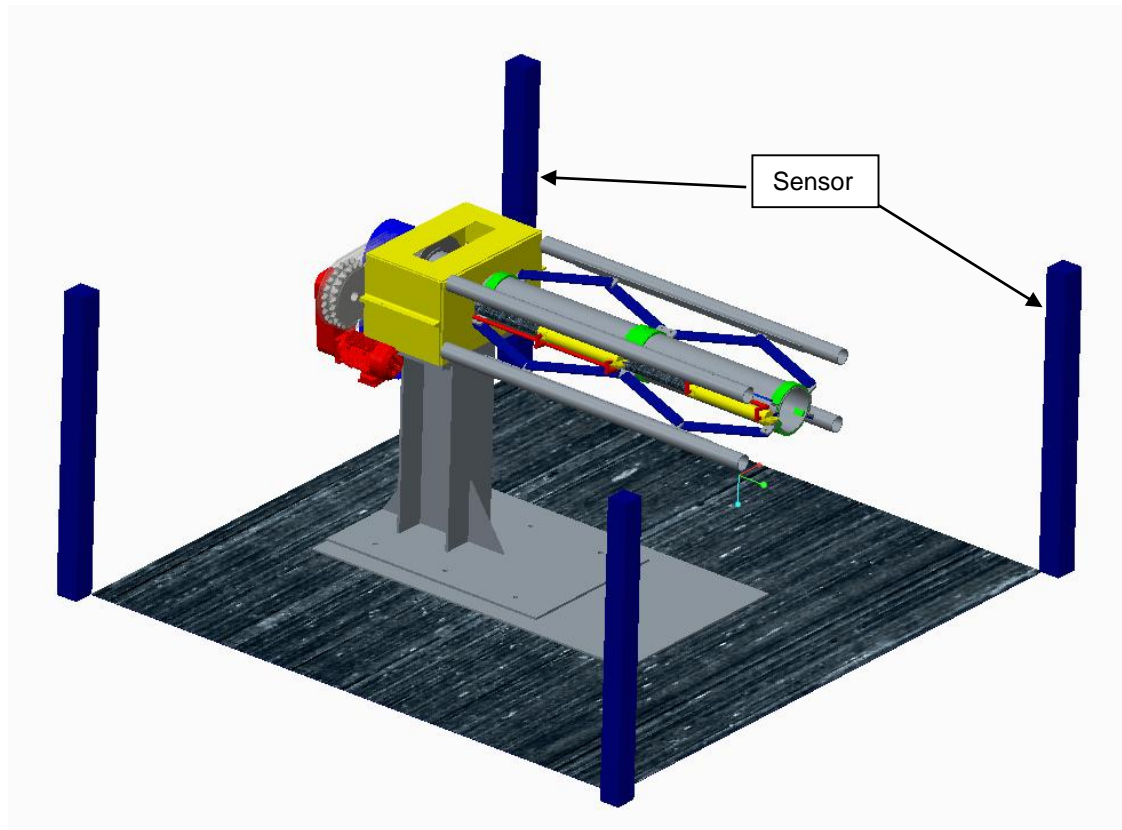
Protección de transmisiones.

Debido a que el dispositivo utiliza sistema de transmisión con motor y cadena este sistema debe ir protegido con una guarda de seguridad para evitar que operarios o cualquier persona corra riesgo de sujeción por parte del sistema de engranajes y cadena que conlleve a una lesión a la integridad física de la persona.

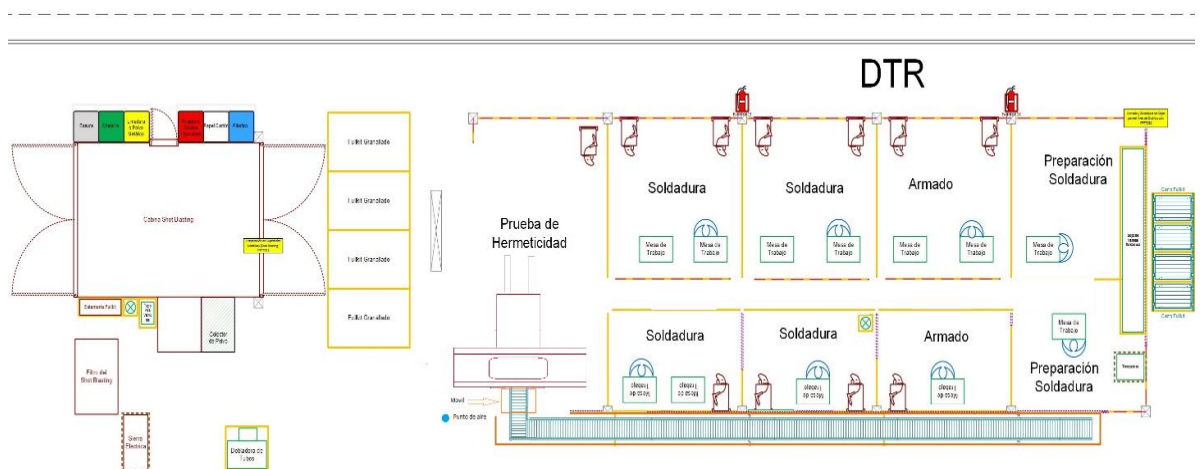


Ubicación de sensores de proximidad

Para garantizar la no violación del área de riesgo del dispositivo se dispondrá de sensores de proximidad que irán conectados a el sistema de control para que en caso de violación del área delimitada el dispositivo realice la respectiva para de movimiento



3.8 Ubicación



3.9 Cotización

3.9.1 Listado de piezas a cotizar con sistema tornillo.

item	estructura	
elemento	descripcion	cantidad
perfil HEA 300	Longitud 1000 mm	1
zapatas rectangulares	lamina 1/2" de 300 * 200 mm	4
soporte rectangular inferior	lamina 1 " 800*1200 mm con 6 agujeros sin rosca de diametro 30 mm (plano anexo)	1
soporte rectangular superior	lamina 1/2 " 450*700 mm (plano anexo)	1
tornillo M25	longitud 40 mm	6
item	transmision principal	
elemento	descripcion	cantidad
motoreductor	potencia 2 HP O 1.5 kw, velocidad de salida 10rpm	1
cadena iso 606:2004-(24B-2)	Cadena de rodillos de precisión de paso corto (UE)	1
sproker		2
cojinete	GE 220 TXA -2LS	2
tornillos M36	longitud 15 mm	4
tubo 8"	espesor 10 mm y longitud 2000mm con dos ranuras de 30*1400 mm	1
item	transmision expansor tipo tijera	
elemento	descripcion	cantidad
motor electrico	0.5 hp y 850 rpm	1
eje 2 " macizo	longitud 2000mm con 1400 mm roscados M 52 Paso 10	1
tuerca para tornillo	M 52	2
Lamina 3/16	longitud dependiente de dimension de las tuerca ;longitud sera igual a la diferencia entre la dimension externa de la tuerca y el diametro exterior del tubo de 8"	
anillos deslizantes	diametro interior =222 mm	4
orejas	lamina 3/8 dimensiones anexadas	20
soporte orejas	lamina 3/8 50*250 mm rolada para ajustar a un diametro de 220mm	8
travesaños	lamina 3/16 (dimensiones anexadas en planos)	16
soporte -tanque	tuvo 3 " longitud 1600 mm	4
item	montaje y puesta a punto	
montaje	ensablaje de la maquina	
instalacion	instalacion en la plata abb metalmecanica	
prueba	prueba de funcionamiento	

3.9.2 Listado de piezas a cotizar con sistema de actuadores.

item	estructura	
elemento	descripcion	cantidad
perfil HEA 300	Longitud 1000 mm	1
zapatas rectangulares	lamina 1/2" de 300 * 200 mm	4
soporte rectangular inferior	lamina 1 " 800*1200 mm con 6 agujeros sin rosca de diametro 30 mm (plano anexo)	1
soporte rectangular superior	lamina 1/2 " 450*700 mm (plano anexo)	1
tornillo M25	longitud 40 mm	6
item	transmision principal	
elemento	descripcion	cantidad
motoreductor	potencia 2hp o 1.5 kw, velocidad de salida 10rpm	1
cadena iso 606:2004	Cadena de rodillos de precisión de paso corto (UE)	1
sproker		2
cojinete	GE 220 TXA -2LS	2
tornillos M36	longitud 15 mm	4
tubo 8"	espesor 10 mm y longitud 2200mm con dos ranuras (VER PLANO)	1
item	transmision expansor tipo tijera	
elemento	descripcion	cantidad
actuadores neumaticos	carrera 450 mm	2
anillos deslizantes	diametro interior =222 mm	4
orejas	lamina 3/16 (dimensiones anexadas)	20
soporte orejas	lamina 3/8 50*250 mm rolada para ajustar a un diametro de 220mm	8
travesaños	lamina 1/2 (dimensiones anexadas en planos)	16
soporte -tanque	tubo 3 " longitud 1600 mm	4
item	montaje y puesta a punto	
montaje	ensablaje de la maquina	
instalacion	instalacion en la planta abb metalmecanica	
prueba	prueba de funcionamiento	

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El dispositivo para ensamblar tanques corrugados permitirá la fabricación de tanques corrugados de una manera más práctica, rápida y más segura para los operarios.

El dispositivo para ensamblar tanques corrugados ofrecerá mayor facilidad y seguridad para los operarios pues que no tendrán que estar levantando el tanque ara realizar el ensamble respectivo, esto actualmente se hace con la ayuda de polipastos o puente grúas.

La construcción del dispositivo para ensamblar taques corrugados fue suspendida por problemas de financiación de la empresa, sin embargo se dejará la documentación técnica y detallada del proyecto para su implementación futura.

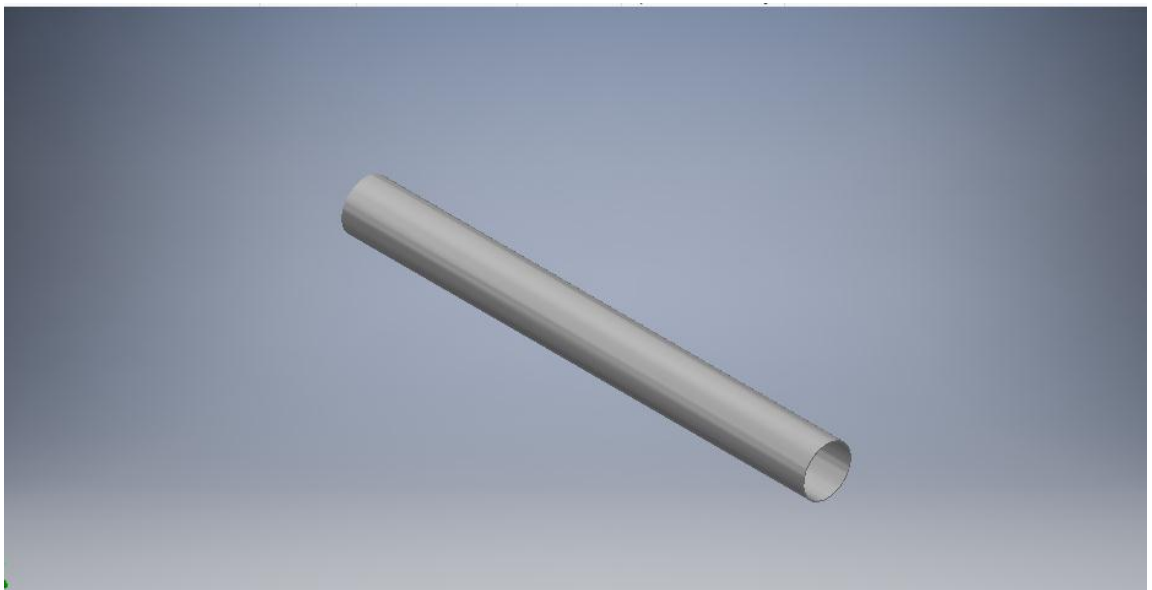
5 BIBLIOGRAFÍA

- Área proyectos ABB metalmecánica.
- ELEVADOR DE TIJERA POR ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO - Damián González de Chávez Pérez- escuela superior de ingeniería y tecnología-junio 2015.
- Catalogo rodamientos SKF- rodamiento de rodillos a rotula.
- Catalogo soportes SKF-soporte de pie de dos piezas serie SNL de gran tamaño para rodamientos montados sobre un asiento cilíndrico con sellos estándares – SNL 3144.
- Catalogo SKF-Cojinetes articulados esféricos.
- Pagina official FESTO Colombia.
- Catalogo ESSENTA- PROTECCIONES-PARA-HIDRAULICA-Y-NEUMATICA.
- SOFTWARE AUTODESK INVENTOR (versión estudiantil).
- SOFTWARE CREO PARAMETRIC.

6 ANEXOS

masa de la maquina			
elemento	masa unitaria[Kg]	cantidad	peso [N]
travesaño	1.5	16	235.44
orejas	0.2	24	47.088
Barras	18	4	706.32
clindro	67	1	657.27
soportes orejas	0.42	8	32.9616
anillos	5.7	4	223.668
accesorios	20		196.2
carga	800	1	7848
total			9946.9476

Diseño del eje



☐ Cálculo

☐ Material

Material		Acero
Módulo de elasticidad	E	206000 MPa
Módulo de rigidez	G	80000 MPa
Densidad	ρ	7860 kg/m ³

☐ Propiedades del cálculo

Sí	Densidad	ρ	7860 kg/m ³
Sí	Coefficiente de desplazamiento cortante	β	1,188 su
	Número de divisiones		1000 su
	Modo de tensión reducida		HMH

☐ Cargas

Índice	Ubicación	Carga continua					Flexión				Ángulo de flexión
		Y	X	Tamaño	Dirección	Longitud	Y	X	Tamaño	Dirección	
1	0 mm	10,000 N/mm		10,000 N/mm		1300,000 mm	-3624,733 μm		3624,733 μm	180,00 gr	0,15 gr
	1300 mm						-488,711 μm		488,711 μm	180,00 gr	0,10 gr

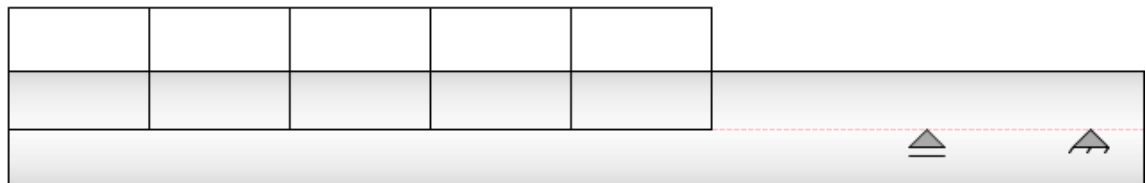
☐ Soportes

Índice	Tipo	Ubicación	Fuerza de reacción				Elasticidad	Tipo	Flexión				Ángulo de flexión
			Y	X	Tamaño	Dirección	Fuerza axial		Y	X	Tamaño	Dirección	
1	Libre	1700 mm	60231,104 N		60231,104 N				Usuario	-0,062 μ m	0,062 μ m	180,00 gr	0,04 gr
2	Fijo	2000 mm	-46684,440 N		46684,440 N	180,00 gr			Usuario	-0,062 μ m	0,062 μ m	180,00 gr	0,01 gr

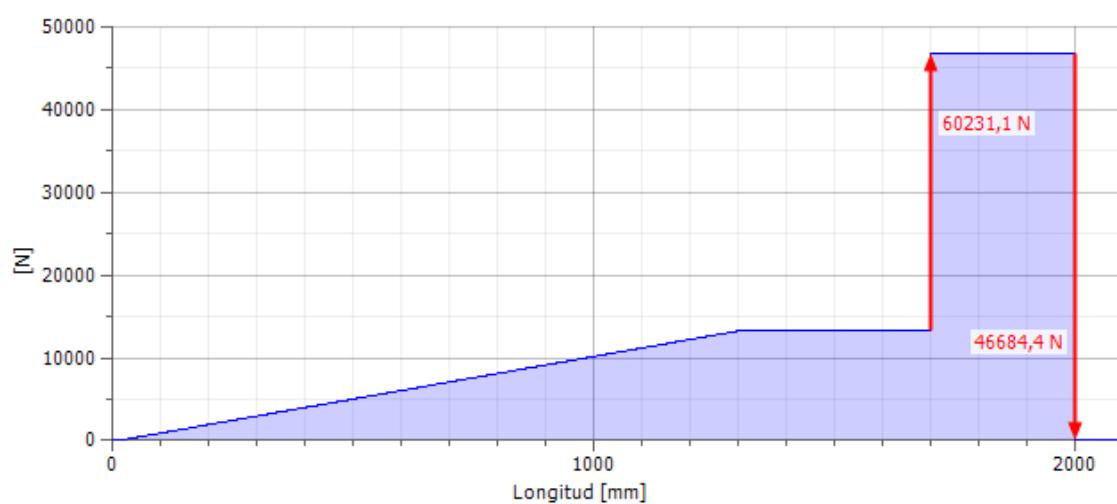
☐ Resultados

Longitud	L	2100,000 mm
Masa	Masa	55,744 kg
Tensión de plegado máxima	σ_B	79,023 MPa
Tensión de corte máxima	τ_S	13,854 MPa
Tensión de torsión máxima	τ	0,000 MPa
Tensión máxima	σ_T	0,000 MPa
Tensión reducida máxima	σ_{red}	82,580 MPa
Flexión máxima	$f_{m\acute{a}x}$	3624,733 μ m
Ángulo de torsión	φ	0,00 gr

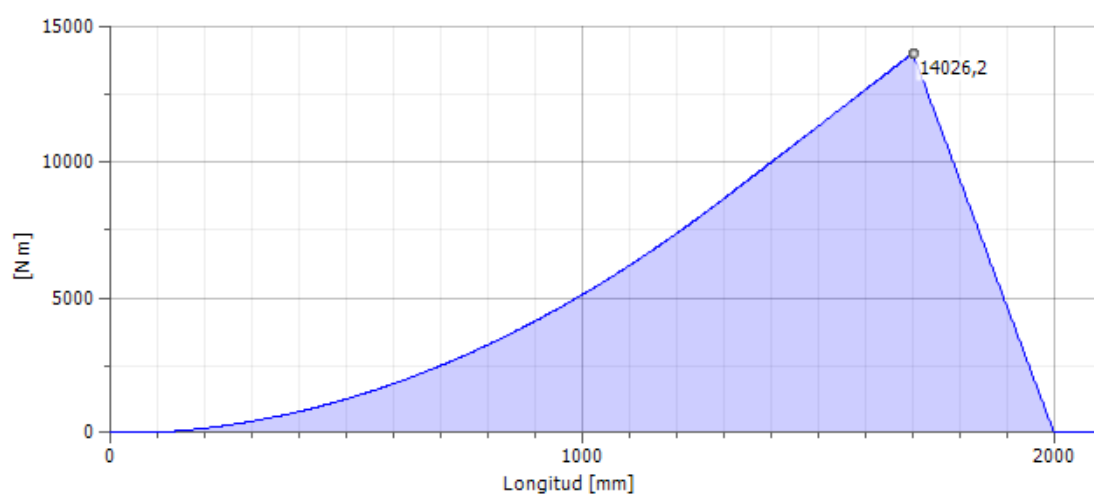
☐ Vista preliminar



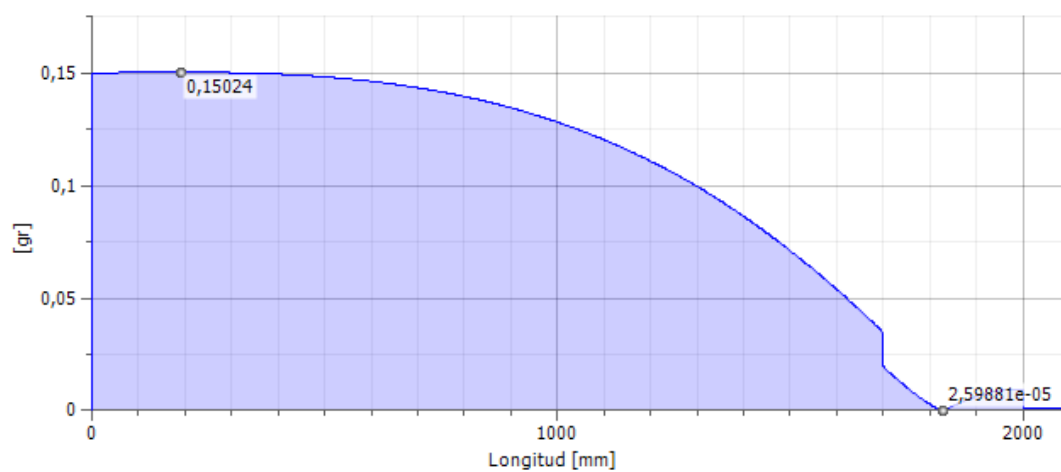
☐ Fuerza de corte



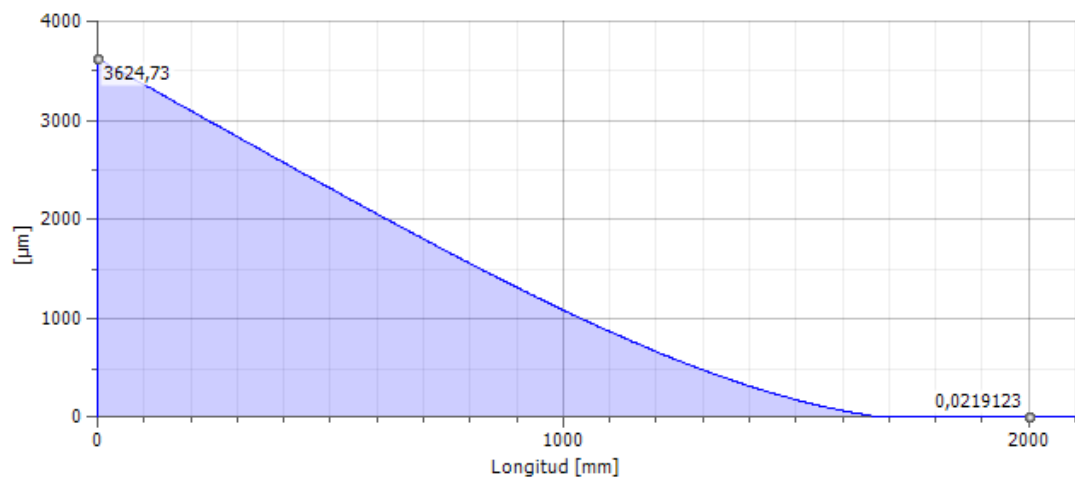
☐ Momento flector



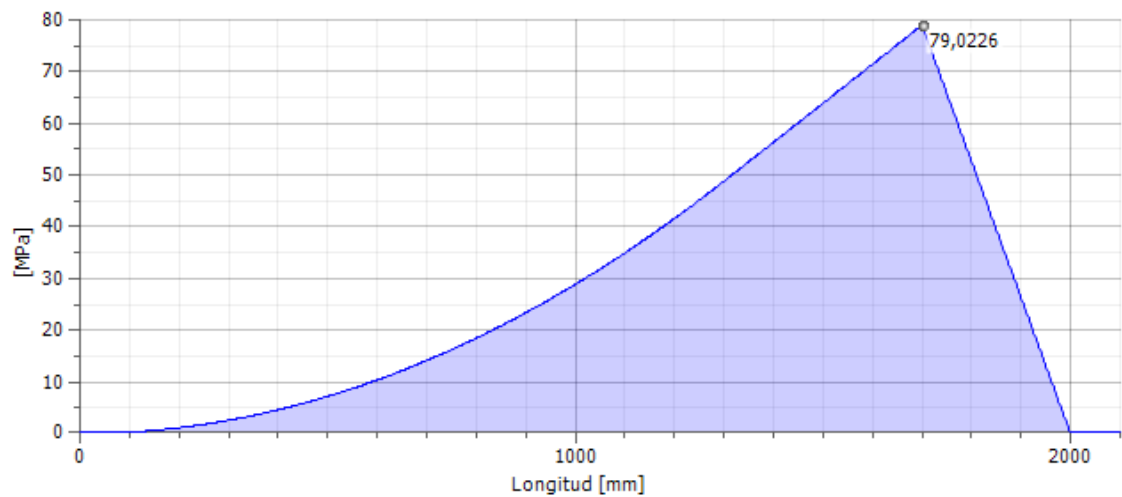
☐ Ángulo de flexión



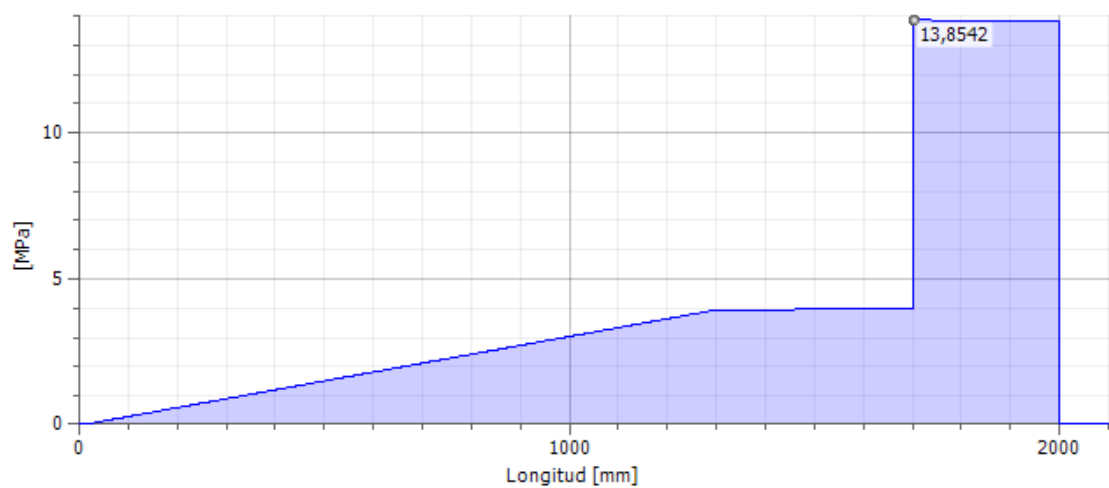
Flexión



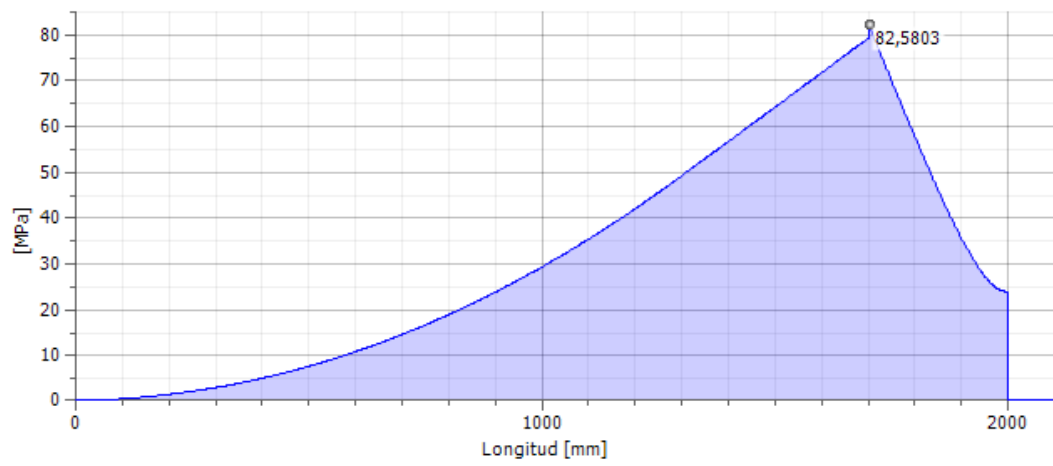
Tensión de plegado



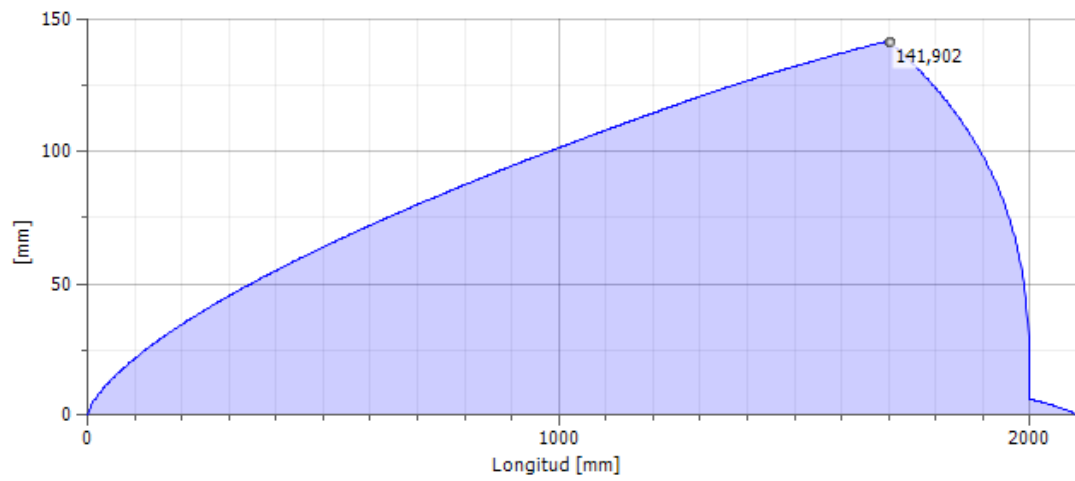
Tensión de corte



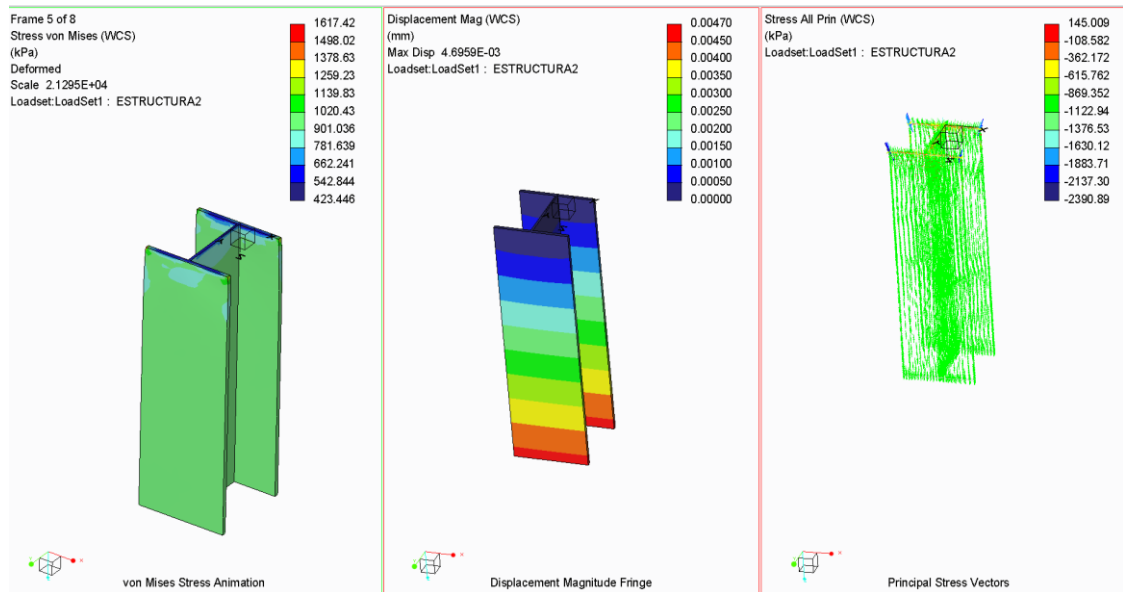
☐ Tensión reducida



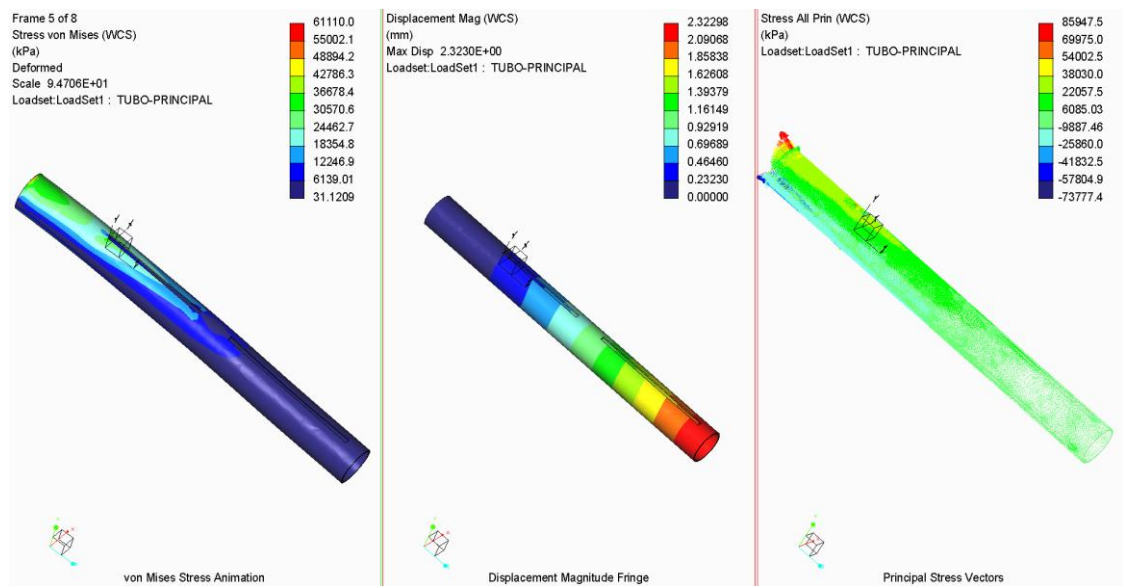
☐ Diámetro ideal

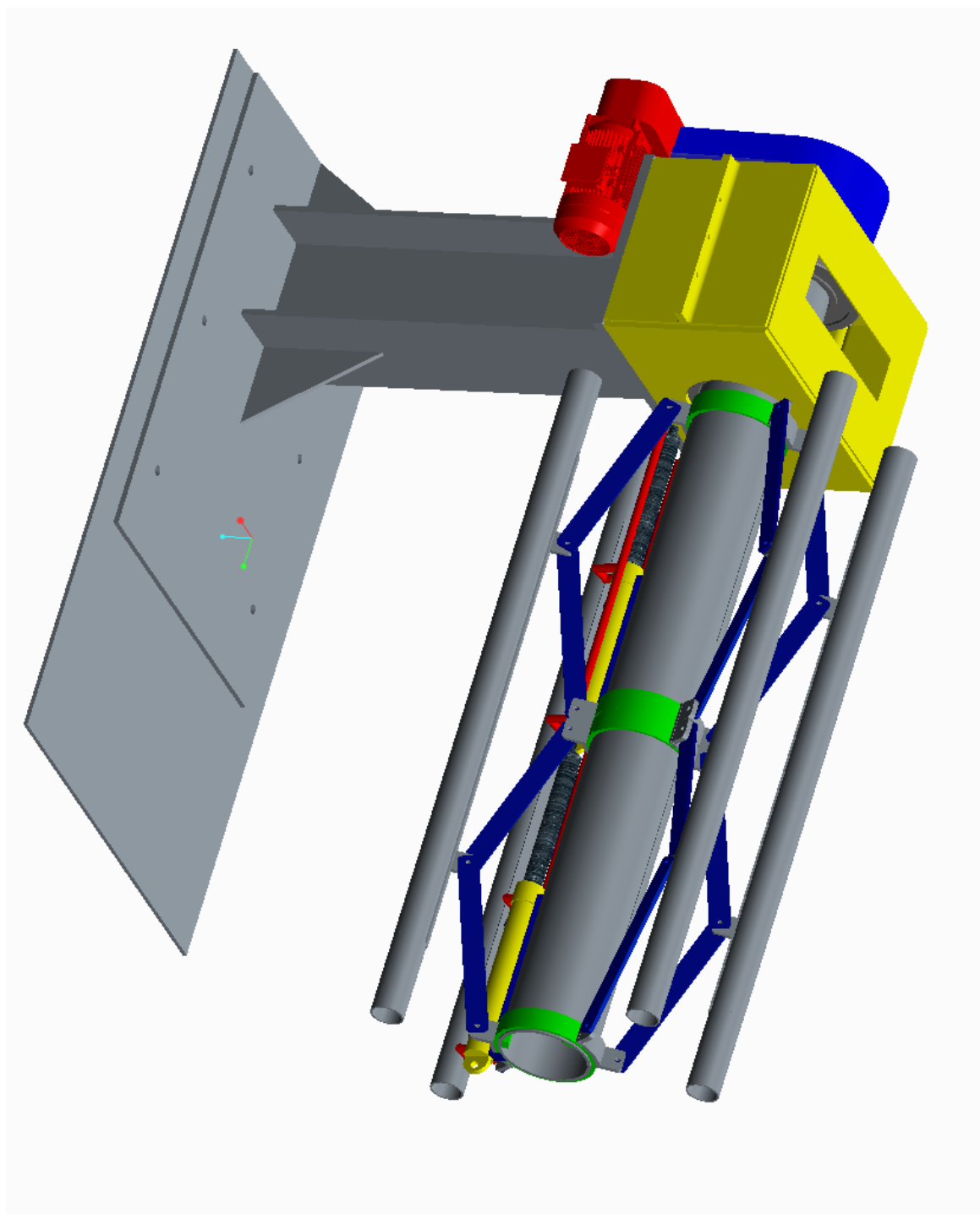


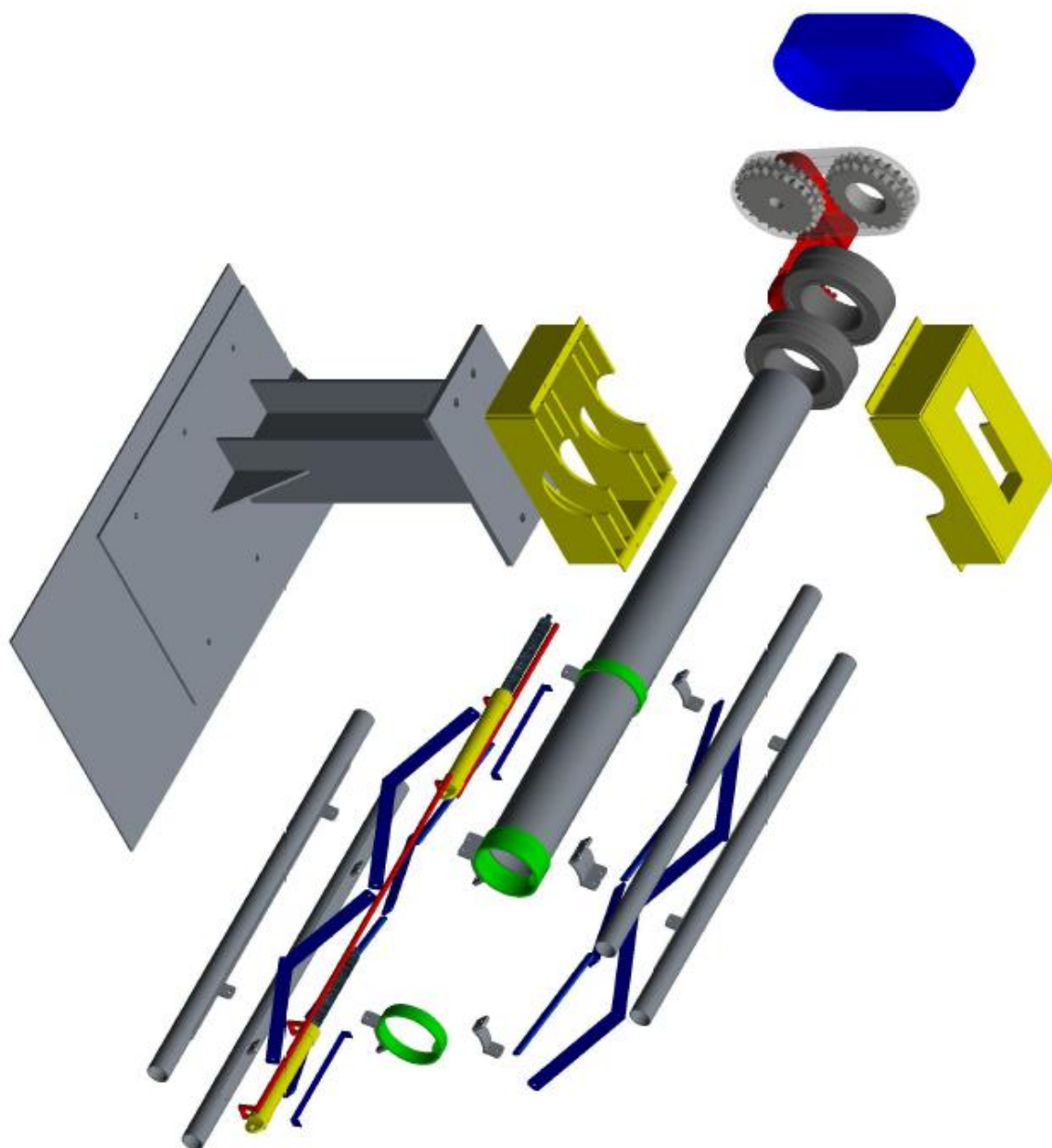
Análisis de estructura

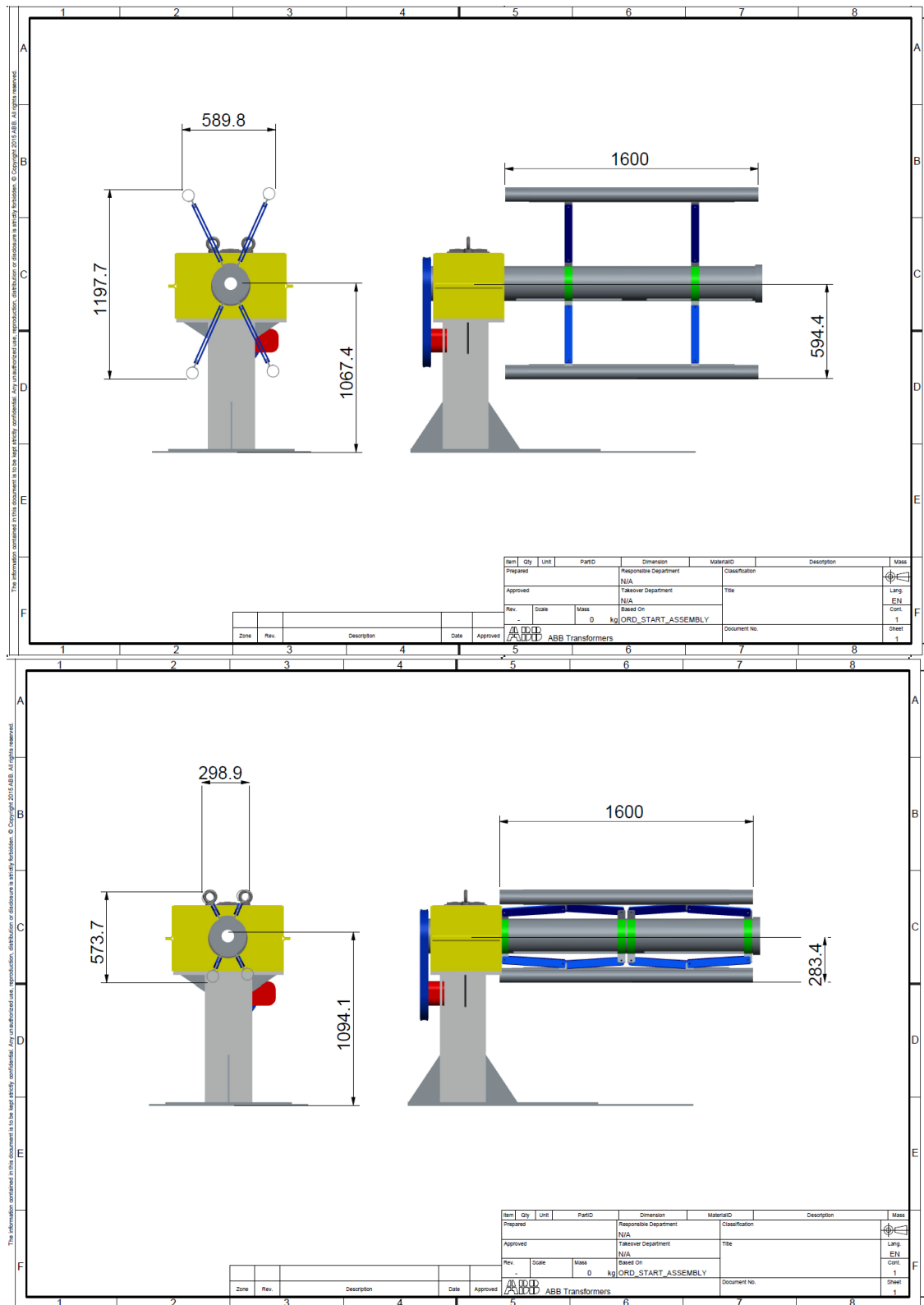


Análisis del eje



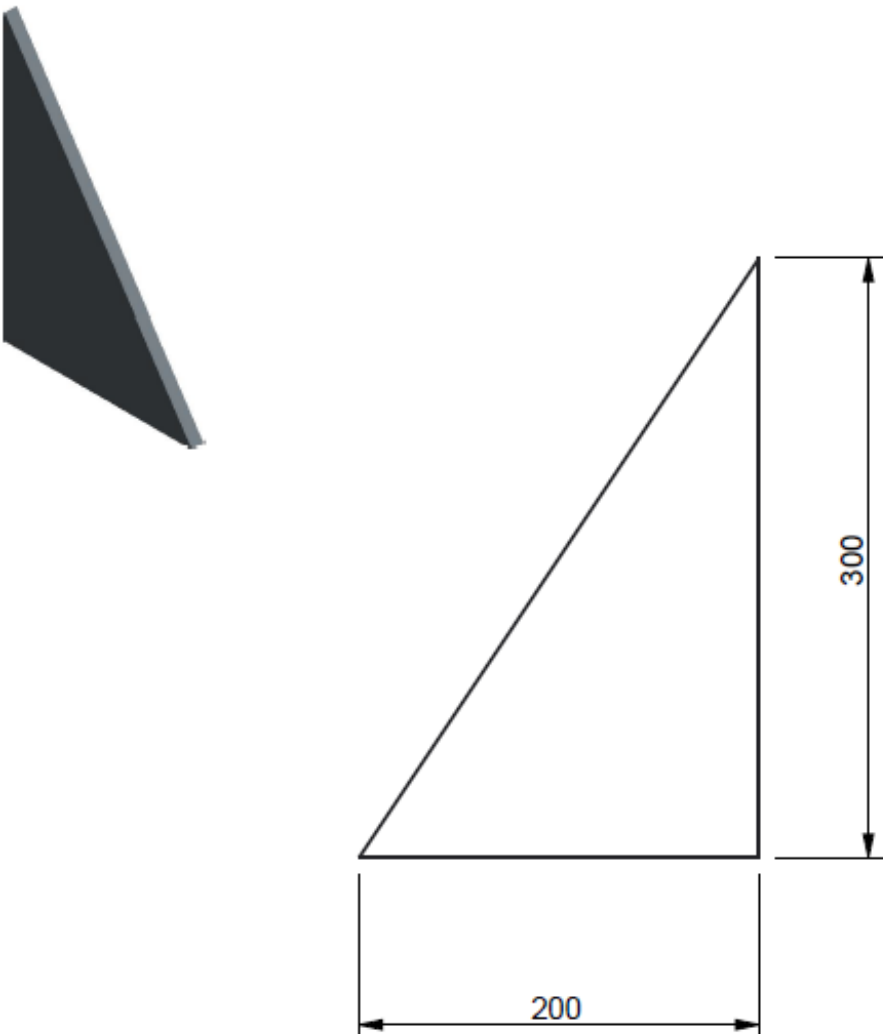








Zone	Rev.	Description	Date	Approved
1				
2				
3				
4				

A
B
C
D
E
F


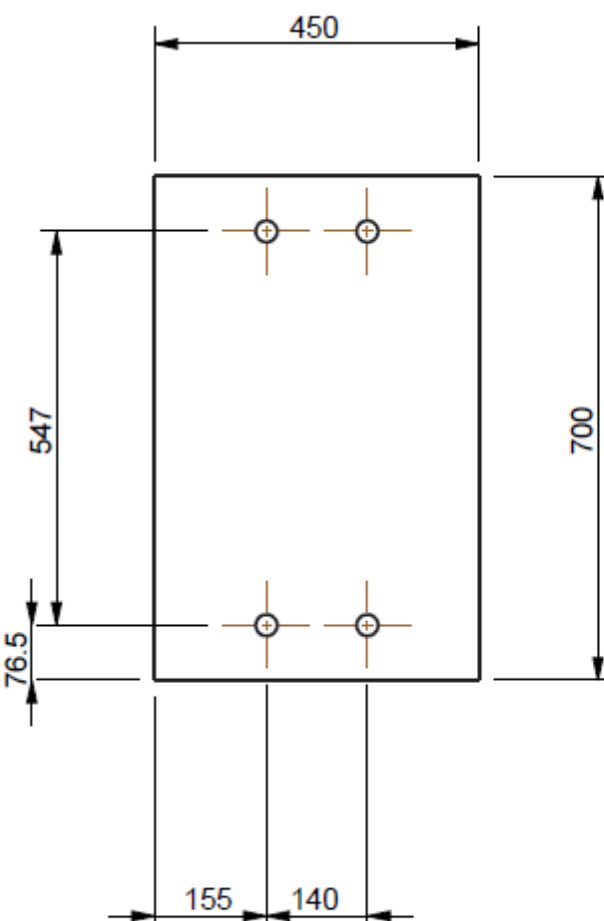








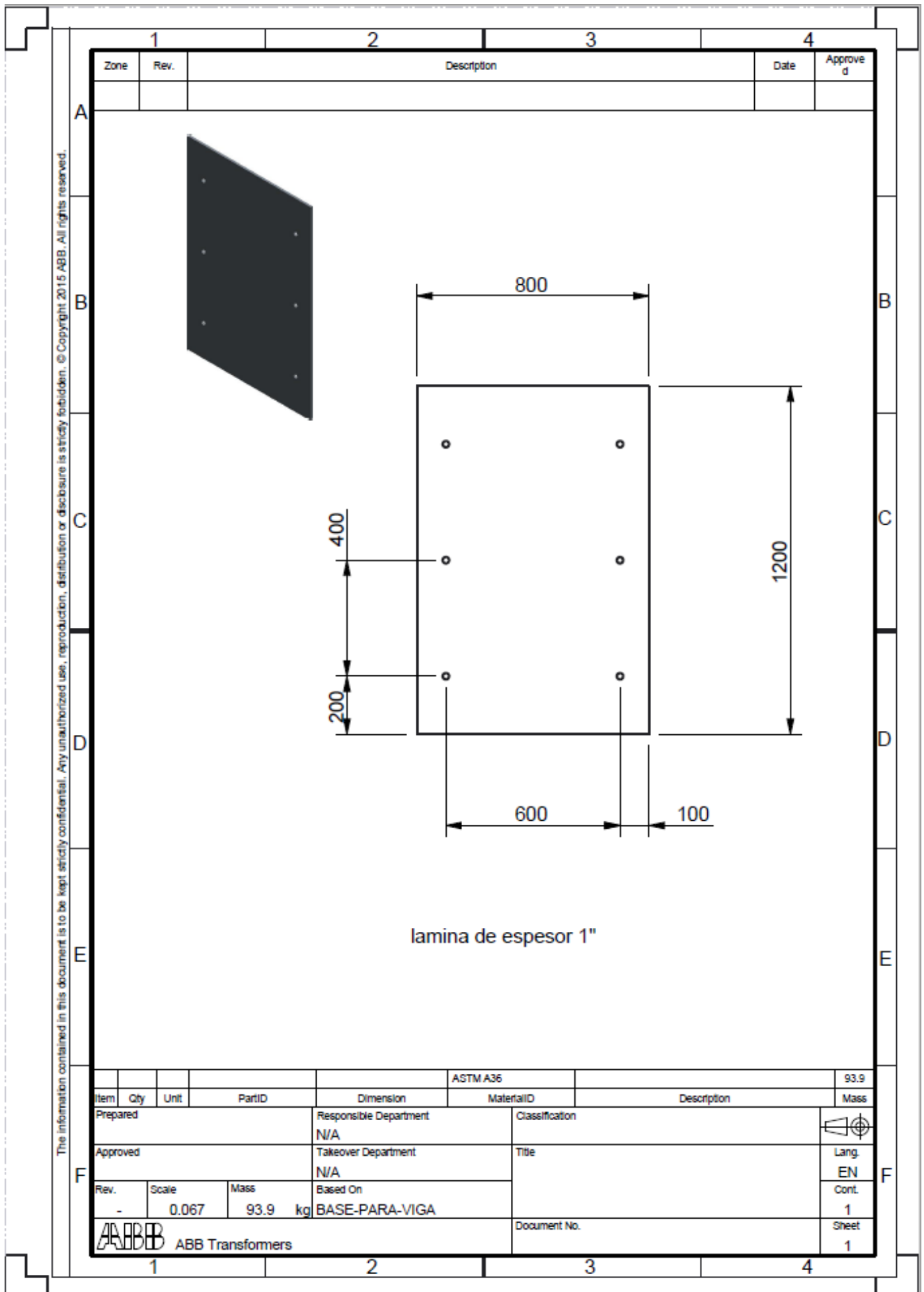
Espesor de lamina 1/2 pulgada

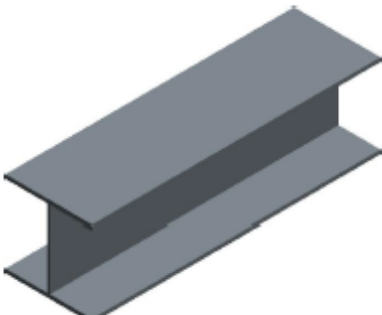

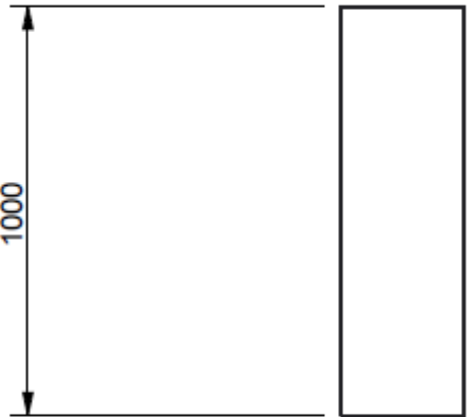






4	mm		ASTM A36	2.9
Item	Qty	Unit	PartID	Mass
Prepared			Responsible Department	
			N/A	
Approved			Takeover Department	Lang.
			N/A	
Rev.	Scale	Mass	Based On	Cont.
-	0.200	2.9 kg	ZAPATA	1
 ABB Transformers			Document No.	Sheet
				1

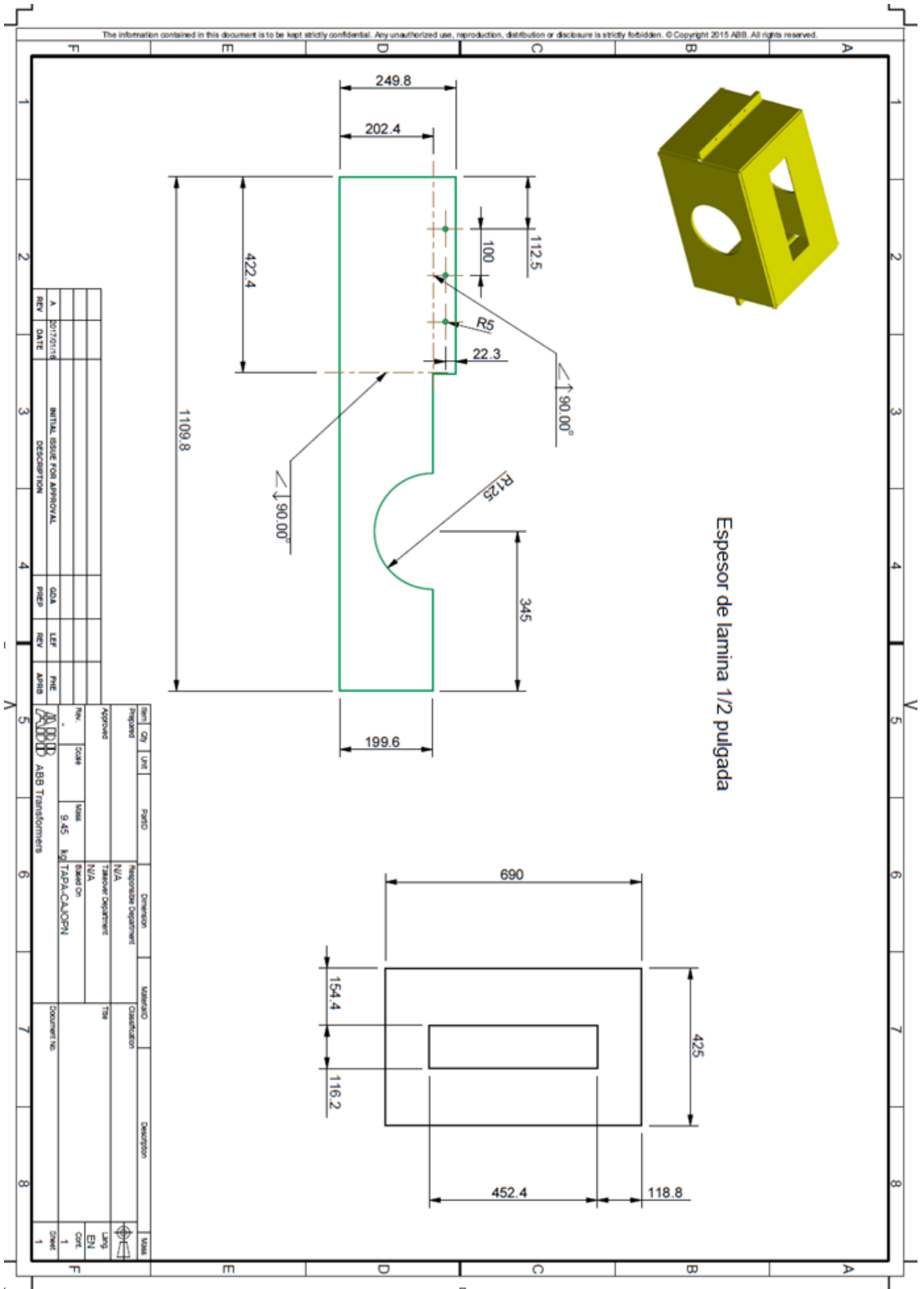
1
2
3
4

The information contained in this document is to be kept strictly confidential. Any unauthorized use, reproduction, distribution or disclosure is strictly forbidden. © Copyright 2015 ABB. All rights reserved.

Zone	Rev.	Description	Date	Approved																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  <p>450</p> <p>547</p> <p>76.5</p> <p>700</p> <p>155</p> <p>140</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"> Espesor de lamina 1/2 pulgada agujeros pasantes sin rosca diametro 30 mm </p>																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">mm</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">ASTM A36</td> <td style="width: 50%;">61.3</td> </tr> <tr> <td>Item</td> <td>Qty</td> <td>Unit</td> <td>PartID</td> <td>Mass</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prepared</td> <td colspan="2">Responsible Department</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">N/A</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Approved</td> <td colspan="2">Takeover Department</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> Lang. EN </td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2">N/A</td> </tr> <tr> <td>Rev.</td> <td>Scale</td> <td>Mass</td> <td>Based On</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> Cont. 1 </td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0.111</td> <td>61.3 kg</td> <td>PLANITA-DE-SOPORTE</td> </tr> <tr> <td colspan="4">  ABB Transformers </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> Sheet 1 </td> </tr> </table>					1	mm		ASTM A36	61.3	Item	Qty	Unit	PartID	Mass	Prepared		Responsible Department					N/A		Approved		Takeover Department		Lang. EN			N/A		Rev.	Scale	Mass	Based On	Cont. 1	-	0.111	61.3 kg	PLANITA-DE-SOPORTE	 ABB Transformers				Sheet 1
1	mm		ASTM A36	61.3																																										
Item	Qty	Unit	PartID	Mass																																										
Prepared		Responsible Department																																												
		N/A																																												
Approved		Takeover Department		Lang. EN																																										
		N/A																																												
Rev.	Scale	Mass	Based On	Cont. 1																																										
-	0.111	61.3 kg	PLANITA-DE-SOPORTE																																											
 ABB Transformers				Sheet 1																																										



1		2		3		4																																																										
Zone	Rev.	Description				Date	Approved																																																									
A		 <p style="text-align: center;">perfil HEA 300</p>  																																																														
B																																																																
C																																																																
D																																																																
E																																																																
F		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">Item</td> <td style="width: 5%;">Qty</td> <td style="width: 5%;">Unit</td> <td style="width: 15%;">PartID</td> <td style="width: 15%;">Dimension</td> <td style="width: 15%;">MaterialID</td> <td style="width: 30%;">Description</td> <td style="width: 10%;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Prepared</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Responsible Department</td> <td></td> <td>Classification</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td>Approved</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Takeover Department</td> <td></td> <td>Title</td> </tr> <tr> <td>Rev.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Based On</td> <td></td> <td></td> <td>Lang.</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td></td> <td>0.083</td> <td>0.0 kg</td> <td>ESTRUCTURA</td> <td></td> <td></td> <td>EN</td> </tr> <tr> <td colspan="6" rowspan="2">  ABB Transformers </td> <td>Document No.</td> <td>Cont.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td>Sheet</td> <td>1</td> </tr> </table>				Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	0.0	Prepared				Responsible Department		Classification		Approved				Takeover Department		Title	Rev.				Based On			Lang.	-		0.083	0.0 kg	ESTRUCTURA			EN	 ABB Transformers						Document No.	Cont.		1							Sheet	1		
Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	0.0																																																									
Prepared				Responsible Department		Classification																																																										
Approved				Takeover Department		Title																																																										
Rev.				Based On			Lang.																																																									
-		0.083	0.0 kg	ESTRUCTURA			EN																																																									
 ABB Transformers						Document No.	Cont.																																																									
							1																																																									
						Sheet	1																																																									



Zone	Rev.	Description	Date	Approved
A				
B				
C				
D				
E				
F				

Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	Mass
16		mm	TRAVESAÑO		ASTM A 36		5.9
Prepared	JUAN C MENESES			Responsible Department	N/A		
Approved				Takeover Department	N/A		
Rev.	Scale	Mass	Based On		Title		Lang.
-	0.200	5.9 kg	TRAVESANOPLANO				EN
Document No.						TRAVESAÑO	Sheet
1						1	1

1		2		3		4	
Zone	Rev.	Description				Date	Approved
A							
B							
C							
D							
E							
F							

37.5

25

R10

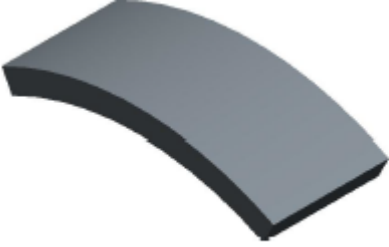
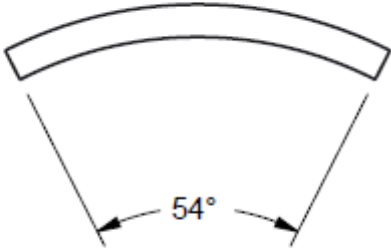

R6.3



50


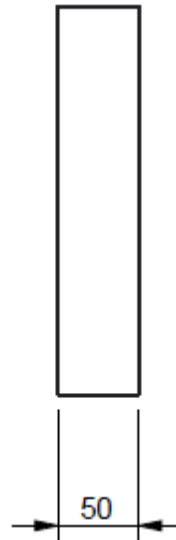
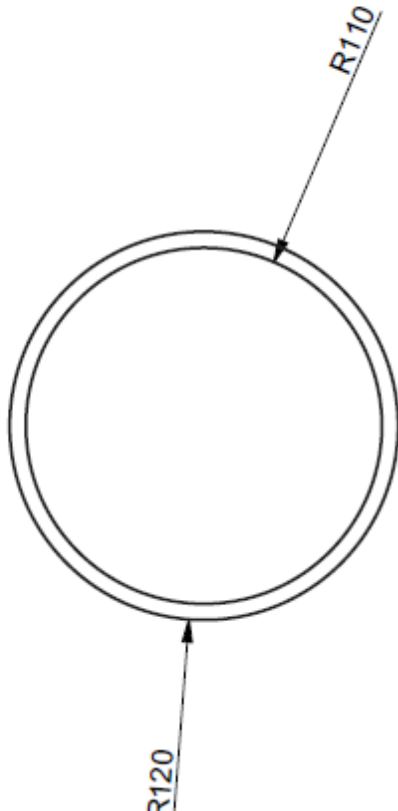
50


Espesor 1/2 "

Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	Mass
24	mm	OREJA			ASTM A 36		0.2
Prepared	JUAN C MENESES			Responsible Department		Classification	
Approved				Takeover Department		Title	
Rev.	Scale	Mass	Based On				Lang.
-	1.000	0.2 kg	OREJA1				EN
ABB Transformers						Document No.	Cont.
						OREJA	1
							Sheet
							1


Zone	Rev.	Description	Date	Approved
<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px;"> A B C D E F </div> <div style="text-align: center;">   <p>lamina de 3/8 rolada</p>  </div>				

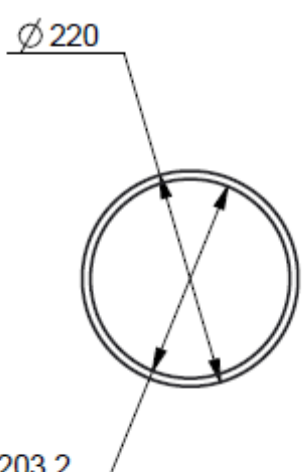
Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	0.5
Prepared				Responsible Department		Classification	
				N/A			
Approved				Takeover Department		Title	Lang.
				N/A			
Rev.	Scale	Mass	Based On		Document No.	Sheet	1
-	0.083	0.5 kg	SOPORTEDE-OREJA				
 ABB Transformers							

Zone	Rev.	Description	Date	Approved
<div style="position: relative; width: 100%; height: 100%;"> <div style="position: absolute; top: 10%; left: 10%;">  </div> <div style="position: absolute; top: 40%; left: 30%;">  </div> <div style="position: absolute; top: 40%; left: 50%;">  </div> </div>				

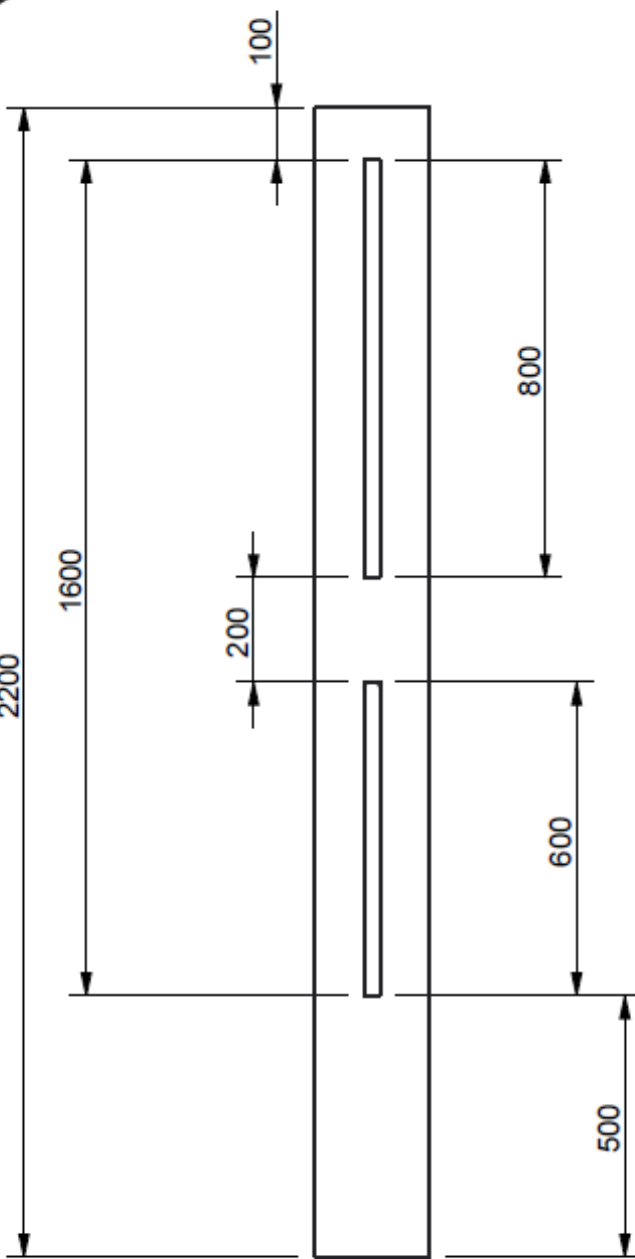
Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	Mass
Prepared				Responsible Department	Classification		5.7
				N/A			
Approved				Takeover Department	Title		Lang.
				N/A			EN
Rev.	Scale	Mass	Based On				Cont.
-	0.200	5.7 kg	ANILLO-DESLIZDOR				1
 ABB Transformers						Document No.	Sheet
							1

Zone	Rev.	Description	Date	Approved
A				
B				
C				
D				
E				
F				

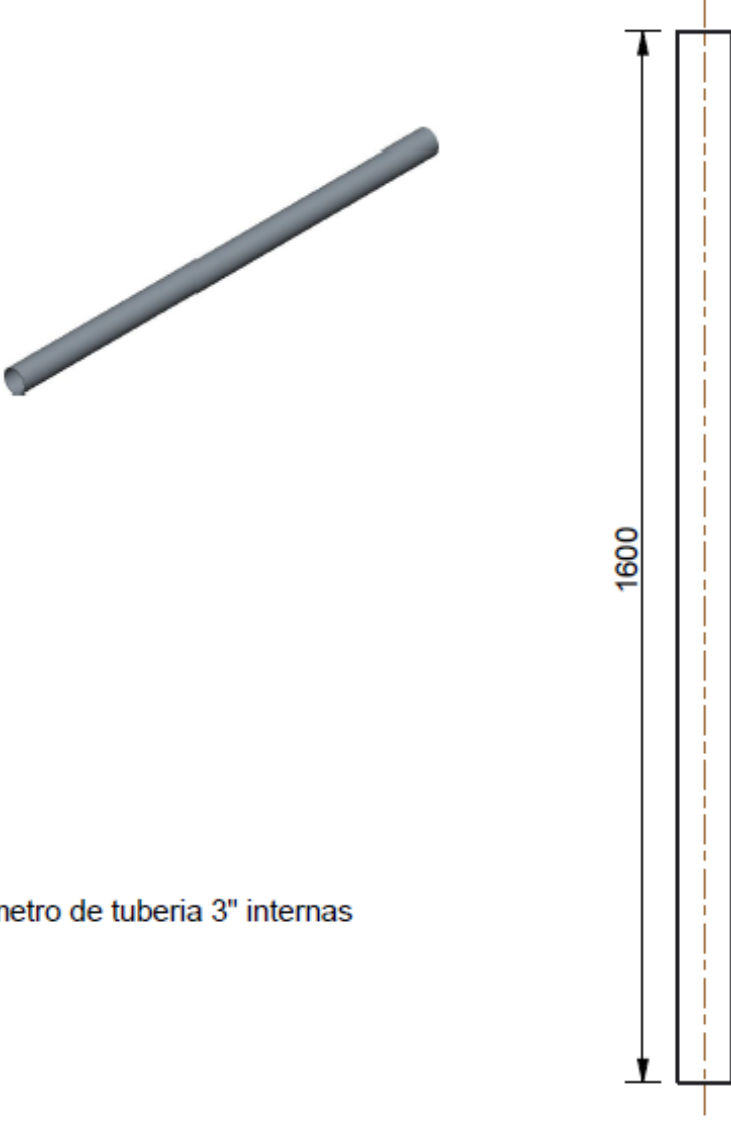





2 ranuras al rededor del tubo separadas 180°
cada ranura esta seccionada en dos como se muestra en el plano



Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	90.9
Prepared				Responsible Department			
Approved				Takeover Department			
Rev.	Scale	Mass	Based On				
-	0.045	90.9 kg	TUBO-PRINCIPAL				
Document No.							
ABB Transformers							

1		2		3		4	
Zone	Rev.	Description				Date	Approved
A							
B		 <p style="text-align: center;">1600</p> <p style="text-align: center;">diametro de tubería 3" internas</p>					
C							
D							
E							
F							

Item	Qty	Unit	PartID	Dimension	MaterialID	Description	Mass
Prepared				Responsible Department		Classification	7.6
Approved				Takeover Department		Title	Lang.
Rev.				Based On			EN
-	0.056		7.6 kg	SOPORTE-DEL-MARCO			Cont.
 ABB Transformers						Document No.	1
							Sheet
							1